

Plan de Estudios Ingeniería Zootecnista

2026

PROPUESTAS DE PLANIFICACIONES

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

INGENIERÍA ZOOTECNISTA PLAN NUEVO 2026

Año	Cuatrimestre	N°	Espacio curricular
1	1	1	Introducción a las Ciencias Agropecuarias
		2	Matemática I
		3	Física I
		4	Química General e Inorgánica
		5	Biología Celular
	2	6	Matemática II
		7	Física II
		8	Química Orgánica
		9	Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios
2	1	10	Botánica Morfológica
		11	Química Biológica
		12	Estadística
		13	Edafología
	2	14	Microbiología
		15	Genética
		16	Anatomía y Fisiología Animal
		17	Optativa
3	1	18	Prácticas Preprofesionales I
		19	Agroclimatología
		20	Fisiología Vegetal
		21	Zoología Agropecuaria
		22	Reproducción Animal
	2	23	Prácticas Preprofesionales II
		24	Fitopatología
		25	Ecología de Agroecosistemas
		26	Maquinaria y Tecnología de Uso Agropecuario
		27	Economía Agraria

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

		28	Nutrición y Alimentación Animal
4	1	29	Manejo de Suelo y Agua
		30	Sanidad Animal
		31	Prácticas profesionales de Producción forrajera
		32	Mejoramiento Genético Animal
	2	33	Manejo Integrado de Plagas
		34	Ética y Gestión del Desarrollo Sustentable
		35	Electiva Campo Temático: Sistemas Pecuarios 1 , 2, 3
			Producción Porcina
			Producción Avícola
			Producción Apícola
			Producciones No Tradicionales
			Producción Equina
			Rumiantes Menores
			Electiva Campo Temático: Sistemas Pecuarios 1
			Electiva Campo Temático: Sistemas Pecuarios 2
			Electiva Campo Temático: Sistemas Pecuarios 3
5	1	38	Extensión Rural y Sociología
		39	Administración de la Empresa Agropecuaria
		40	Producción de Bovinos para Carne
		41	Producción de Bovinos para Leche
		42	Gestión Ambiental y Laboral
		35	Electiva Campo Temático: Sistemas Pecuarios 4
	2	44	Mercado y Comercialización
		45	Cadenas de Valor de Ganados y Carnes
		46	Gestión de Calidad y Bienestar Animal
		47	Electiva Campo Temático: Sistemas Agrícolas
		47.a	Fertilidad de Suelo y Fertilización
		47.b	Industrias Agropecuarias
		47.c	Mejoramiento Genético Vegetal

	47.d	Ecotoxicología
	47.e	Reconocimiento de Plantas Alimenticias, Tóxicas y Malezas
	47.f	Planificación, Gestión y Manejo de Espacios Verdes
	47.g	Cereales y Oleaginosas
	47.h	Cultivos Intensivos
	48	Electiva Campo Temático: Fortalecimiento Profesional
	48.a	Biotechnología
	48.b	Emprendimiento, Innovación y Marketing
	48.c	Metodología de la Investigación
	48.d	Innovación Tecnológica para la Actividad Agropecuaria
	48.e	Métodos Cuantitativos para la Investigación Agropecuaria
	48.f	Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
	48.g	Agronegocios, Administración y Finanzas Agropecuarias
	48.h	Gestión de los Recursos Naturales en Agrosistemas Marginales
	48.i	Agroecología y Desarrollo Territorial
	48.j	Gestión de la Producción de Agroalimentos
	48.k	Informática Aplicada
	48.l	Inglés Técnico
	49	Prácticas Pecuarias de Consolidación Profesional
	50	Práctica Profesional Optativa
	51	Formación Integral

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Introducción a las Ciencias Agropecuarias**

Año y cuatrimestre: **1° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 104

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	104	
Formación Aplicada		
22Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	104	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	48	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	13	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	6	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. (Mgter) Alba David

Fundamentación del Espacio Curricular

La Universidad es la Institución encargada de la formación de los recursos humanos, capaces de producir los cambios que el país requiere, y necesita implementar estrategias que permitan responder al derecho de la educación de los/as ingresantes y a la capacitación que la sociedad exige de sus egresados/as.

La Facultad de Ciencias Agropecuarias recibe anualmente estudiantes en primer año con una formación heterogénea, tanto de la Ciudad de Córdoba como del interior provincial y otras provincias, cuyos planes de estudio varían de acuerdo a las diferentes modalidades de estudios secundarios cursados. Este factor, unido al desconocimiento de los objetivos y naturaleza de la vida universitaria, ocasionan deserción o retrasos en los estudios lo que lleva a una permanencia excesiva de los/as estudiantes en la Carrera. El ICA contribuye a que el/la estudiante logre una adecuada inserción e integración a la vida universitaria, y a la vez le provee y refuerza conocimientos básicos indispensables para el desarrollo posterior en la carrera que haya elegido.

Objetivo/s General/es

Acompañar el proceso de inserción e integración de los/as ingresantes a la vida universitaria brindando los conocimientos y estrategias metodológicas necesarias para el estudio universitario.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Inserción e integración de los ingresantes a la vida universitaria. Estrategias metodológicas para el estudio universitario. Biología: Ecosistema y Agroecosistema, sistemas bióticos y abióticos, flujo de materia y energía. Organización de los seres vivos. **Estructura de biomoléculas. Biología celular**, tipos celulares. Matemática: **Lógica matemática y conjuntos, Análisis combinatorio**. Números naturales, enteros y racionales, aplicaciones aritméticas y geométricas. Aplicaciones algebraicas, ecuaciones, inecuaciones, sistemas de ecuaciones, inecuaciones lineales. Química: elementos, **estructura electrónica**,

clasificación periódica, propiedades, fórmulas y nomenclaturas, reacciones químicas y ecuaciones químicas.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.	x	x	x	
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.	x	x	x	
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.	x	x	x	
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Área temática Biología

Unidad N° 1: EL MEDIO AMBIENTE

Definición de sistema, Ecosistema: definición, niveles de organización, Componentes abióticos: Suelo, Aire, Agua, Energía, Temperatura y Humedad. Componentes bióticos: Flujo de energía, ciclo de la materia, niveles tróficos: reinos involucrados. Agroecosistema. Introducción a los tipos celulares.

Unidad N° 2: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SERES VIVOS

Composición química de la materia viva. Compuestos inorgánicos: agua y sales. Compuestos orgánicos: hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleídos. Organización de la materia viva.

Unidad N° 3: CONSUMIDORES O HETERÓTROFOS

Clasificación de los organismos unicelulares y pluricelulares. Características de los principales grupos con importancia agronómica. Consumidores herbívoros y carnívoros, forma en la cual obtienen energía. Descripción del tipo celular presente en estos organismos.

Unidad N° 4: PRODUCTORES O AUTÓTROFOS

Clasificación de los organismos unicelulares y pluricelulares. Características y su función en el ecosistema: El papel de las plantas en el ecosistema, modo por el cual obtienen la energía. Plantas vasculares sin semillas y con semillas. Estructuras vegetativas y reproductivas. Descripción del tipo celular presente en estos organismos.

Unidad N° 5: EUCARIOTAS DESCOMPONEDORES

Generalidades. Tipos de nutrición: Saprófitos, parásitos y simbiosis. Organismos de importancia agronómica. Funciones de los hongos en la industria. Aplicaciones agronómicas. Descripción del tipo celular presente en estos organismos.

Unidad N° 6: PROCARIOTAS DESCOMPONEDORES

Características generales. Microorganismos típicos de suelo, clasificación. Bacterias Gram positiva y Gram Negativa. Digestibilidad ruminal. Ciclo de nutrientes en el suelo. Bacterias involucradas en la fijación biológica del nitrógeno atmosférico. Las células procariotas implicadas en procesos industriales. Descripción del tipo celular presente en estos organismos.

Área temática Matemática

Unidad N° 1: CONJUNTO DE NÚMEROS

A- Conjuntos de números: Conjunto. Pertenencia, inclusión e igualdad. Operaciones: unión, intersección y diferencia. Propiedades. Problemas de aplicación a distintas situaciones de la agronomía.

B- Números naturales: $\mathbb{N}$. Representación decimal. Operaciones: adición y producto. Propiedades. Diferencia de números naturales.

C- Números Enteros: $\mathbb{Z}$. Extensión de las operaciones y el orden a $\mathbb{Z}$. División. Propiedades. Orden en los números enteros.

D- Números Racionales. $\mathbb{Q}$. Las cuatro operaciones en $\mathbb{Q}$. Propiedades y orden. Representación decimal de los números racionales. Decimales periódicos y no periódicos. Factorial y Combinatorio.

E- Los números reales: $\mathbb{R}$. El axioma de completitud. Representación de los números reales. Notación científica: uso de calculadoras.

Unidad N° 2: APLICACIONES ARITMÉTICAS Y GEOMÉTRICAS

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- A- Porcentajes. Cálculos de interés, identidad y equivalencias.
- B- Cálculo de perímetro de figuras planas. Cálculo de áreas de figuras planas. Cálculo del volumen de distintos cuerpos.
- C- Problemas de aplicación a distintas situaciones de la Agronomía.

Unidad N° 3: APLICACIONES ALGEBRAICAS

- A. Ecuaciones e inecuaciones. Ecuaciones en los distintos conjuntos de números. Ecuaciones en una y varias variables. Resolución. Inecuaciones lineales. Resolución.
- B. Sistemas de ecuaciones. Sistemas de ecuaciones 2×2 , 3×3 y generalización. Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- C. Inecuaciones lineales. Resolución.
- D. Ejemplos y problemas de aplicación concretos de la Agronomía, su resolución mediante ecuaciones, sistemas de ecuaciones e inecuaciones.

Unidad N° 4: VECTORES

- A. Vectores en el plano. Descomposición de vectores. Vectores ortogonales. Componentes. Suma de vectores. Regla del paralelogramo. Producto escalar entre dos vectores. Proyección de un vector en una dirección dada.

Unidad N° 5: TRIGONOMETRÍA

- A. Funciones trigonométricas. Introducción. La función del seno y del coseno; definición y propiedades. Gráficos. La función tangente; definición y propiedades. Gráficos. Aplicaciones en triángulos. Razones trigonométricas. Ejercitación.

Área temática Química

Unidad N° 1: CONCEPTOS BÁSICOS DE QUÍMICA

Símbolos. Elementos. Número atómico. Peso absoluto. Peso atómico relativo. Peso molecular absoluto. Peso molecular relativo. Tabla periódica: grupos y períodos. Propiedades periódicas.

Unidad N° 2: FÓRMULAS Y NOMENCLATURA

Número de oxidación. Fórmulas y nomenclatura. Reacciones químicas de formación de óxidos. Ácidos. Bases. Sales.

Unidad N° 3. SOLUCIONES

Soluciones: concepto. Unidades físicas de concentración.

Unidad N° 4: REACCIONES QUÍMICAS

La ecuación química. Conceptos. Igualación de reacciones. Concepto de Coeficiente estequiométrico. Concepto de mol. Número de Avogadro. Cálculos estequiométricos.

Unidad N° 5: ESTADO GASEOSO

Magnitudes que determinan el estado de un sistema gaseoso. Leyes de los gases: Boyle Mariotte. Escala de temperatura absoluta. Ley De Charles-Gay Lussac. Ecuación general de los gases ideales. Ecuación de estado de los gases ideales.

Área temática Ambientación

Historia de la UNC y de la FCA. Estructura y funcionamiento institucional (Secretaría de Asuntos Académicas, Despacho de Alumnos, Biblioteca, Programa de Tutorías, Secretaría de Asuntos Estudiantiles). Plan de Estudios. Estrategias de aprendizaje: generalidades

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

(lectura comprensiva, entre otras). Plataforma Virtual. Perfil del Profesional. Alcance e incumbencias del título. Visita espacios de observación e intervención profesional.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	
12. Formular alimentos para consumo animal.	
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	

14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Formas metódicas: La modalidad se desarrollará sobre la base de clases presenciales teórico-prácticas y prácticas. Asimismo, los/as estudiantes dispondrán de aulas virtuales que tendrán función de repositorio y actividades interactivas.

Estrategias de enseñanza: Resolución de problemas, observación dirigida, demostración, comparación, exposición dialogada, entre otras.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Consolidación de conocimientos básicos para las carreras de su elección.
- Adquisición de estrategias de aprendizaje adecuadas, tendientes al logro de óptimos rendimientos académicos.
- Interpretación de consignas, asimilación de criterios técnicos y científicos y exposición de ideas claras.
- Incorporación de información de la estructura y funcionamiento de la FCA.

- Conocimiento de los derechos y obligaciones de los/as estudiantes universitarios.

- Características de las actividades prácticas:

Consecuentemente con los objetivos planteados, se prevén actividades que permitan experiencias integradoras entre la teoría y la práctica, con un tratamiento interdisciplinario de la problemática planteada. La metodología de trabajo estará diseñada de manera tal que permita capacitar al/la estudiante por medio de actividades teóricas, teórico-prácticas y prácticas con resolución de ejercicios, exposiciones orales, debate y salidas a campo, con el objetivo de que integre conocimientos teóricos con la realidad.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

El dictado de clases se realizará en aulas 2, 3, 4 y 5 del edificio Argos Rodriguez, 10,11 y 12 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (anexo sur) y A Y B del Edificio Ruiz Posse.

- Evaluación:

Evaluación formativa: Consiste en la presentación de un informe escrito (modalidad grupal) que contendrá resueltas las actividades planteadas en las aulas virtuales de matemática, biología, química y ambientación.

Instrumentos de evaluación: lista de cotejo e informe grupal.

Evaluaciones sumativas: Se realizarán tres evaluaciones de suficiencia y una evaluación de integración y transferencia al final del cursado.

Instrumento de evaluación: Exámen escrito, estructurado y semi-estructurado, individuales de los contenidos de las cuatro áreas temáticas.

Evaluación de Recuperación: Los/as estudiantes podrán recuperar hasta dos de los exámenes de suficiencia distintos, ya sea por aplazo o por inasistencia.

Criterios de evaluación:

- Capacidad de resolución de situaciones problemáticas.
- Capacidad de interpretación de consignas.
- Precisión conceptual y en el uso del lenguaje técnico-específico.
- Capacidad de observación.
- Capacidad de análisis, relación y síntesis.
- Capacidad de transferencia.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Para lograr una articulación adecuada, el equipo docente lleva a cabo una serie de acciones, que aseguran la coherencia entre los diferentes niveles y disciplinas. Las articulaciones se realizan entre diferentes áreas temáticas en cuanto a metodología y desarrollo de competencias. Además, se propende a la articulación vertical con los espacios curriculares de primer año de la carrera.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Química I. Sistemas materiales. Estructura	Alegría, M	Editorial Santillana	1 (Cátedra)		1998

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

de la materia. Transformaciones químicas.					
Biología Celular de las moléculas a los organismos.	Callen, J.C.	Editorial Continental	1 (Cátedra)		2000
Invitación a la Biología	Curtis, H.	Editorial Médica Panamerican a.	4 (Biblioteca)		2016
Química activa	Del Fávero, M. A.	Ediciones Eudecor	1 (Cátedra)		2002
Biología celular en las Ciencias Agropecuarias.	Pérez, M.A. y otros.	Edit. Grados	2 (Biblioteca)		2017
Introducción a la Matemática. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba	Bocco M. y Sayago S.			http://www.ocw.unc.edu.ar/facultad-de-cienciasagropecuarias/introduccion-a-la-matematica	2012
Biología	Mader, S.S.	Mc Graw Hill.	1 (Biblioteca)		2008
Química y ambiente	Cárdenas F. y Gelvez, S. C.	Mc Graw Hill.	1 (Cátedra)		1999
Química polimodal	Mautino, J. M.	Editorial Stella	1 (Cátedra)		2002
Estrategias de Enseñanza para el Favorecer Aprendizaje	Néstor F. Sánchez			www.paginaspersonales.unam.mx/files/275/Publica_20130321235339.pdf	2006



Ing. Agr. (Mgter) David Alba

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Matemática I

Año y cuatrimestre: 1° año, 1° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 64

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	64	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	64	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	32	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	4	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Sayago, Silvina Beatriz

Fundamentación del Espacio Curricular

La Facultad de Ciencias Agropecuarias tiene como propósito formar profesionales de las Ciencias Agropecuarias con fundamentos y conocimientos científicos y tecnológicos, capaces de planificar, generar, desarrollar, aplicar y enseñar los mismos. Por esto, Matemática tiene como propósito fundamental contribuir a formar y capacitar a los/as futuros/as egresados/as en los núcleos temáticos básicos que contribuyan a comprender la estructura y funcionamiento de los sistemas agropecuarios. Por esto el espacio curricular plantea como objetivo general brindar las herramientas para interpretar información cuantitativa y generar y/o aplicar modelos que permitan satisfacer, no sólo los requerimientos propios de asignaturas del plan de estudio, sino también a las demandas asociadas a nuevos conocimientos científicos y tecnológicos. En Matemática I se propone brindar la estructura cognitiva y conceptual básica para afrontar la resolución de problemas, entendidos éstos en un sentido amplio que involucra por parte del estudiantado la modelación matemática: proceso que incluye la toma de decisiones para encuadrar o plantear matemáticamente una situación, el diseño de la estrategia de actuación, la utilización adecuada de procedimientos y técnicas, la verificación e interpretación de los resultados y la inferencia para la resolución.

Objetivo/s General/es

- Profundizar los conocimientos de matemática básica necesarios para utilizar en asignaturas de aplicación y en el futuro desempeño de la profesión.
- Desarrollar modelos matemáticos para la resolución de problemas prácticos específicos de las diferentes áreas de actividad de su profesión, argumentando, justificando y utilizando lenguaje y simbología apropiados.
- Establecer conexiones entre los conocimientos matemáticos y problemas inherentes a distintas áreas de la carrera.
- Desarrollar las capacidades para organizar, procesar e interpretar información, comprendiendo y utilizando los aportes de la matemática.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Lógica matemática y conjuntos. Operaciones lógicas. Condiciones necesarias y suficientes. Demostración. **Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.** Álgebra de matrices. **Funciones:** Funciones Lineales. **Geometría analítica:** ecuación implícita de la recta. Funciones Cuadráticas. **Geometría analítica:** análisis de los distintos parámetros en el gráfico de la parábola. Funciones Exponenciales y Logarítmicas. Funciones trigonométricas.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.	x	x	x	x
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad I: Funciones

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Funciones. Definición. Dominio e Imagen: distintos conjuntos. Representación de funciones: diagramas, tablas, gráficos y fórmulas. Modelos matemáticos a partir de funciones. Operaciones con funciones. Funciones inversa y compuesta. Aplicaciones a situaciones propias de la carrera.

Unidad II: Funciones lineales

Funciones Lineales. Representación gráfica. Significado de los parámetros que definen una función lineal. Ecuación de la recta. Paralelismo y perpendicularidad. Geometría analítica: ecuación implícita de la recta. Problemas de aplicación a situaciones propias de la carrera.

Unidad III: Funciones cuadráticas

Funciones Cuadráticas. Representación gráfica: la parábola. Significado de los parámetros que definen una función cuadrática. Raíces de una ecuación cuadrática. Geometría analítica: análisis de los distintos parámetros en el gráfico de la parábola. Aplicaciones a situaciones propias de la carrera.

Unidad IV: Funciones exponenciales y logarítmicas

Funciones Exponencial y Logarítmica. Potenciación y propiedades. Función exponencial: gráficos. Función logística. Aplicaciones a crecimientos poblacionales. Funciones logarítmicas: Inversa de la función exponencial. Gráficos. Aplicaciones a situaciones propias de la carrera.

Unidad V: Funciones trigonométricas

Funciones trigonométricas. Seno, coseno y tangente. Las relaciones trigonométricas en los triángulos rectángulos. Teoremas del Seno y del Coseno. Problemas de aplicación a situaciones propias de la carrera.

Unidad VI: Álgebra Lineal

Matrices y Sistemas de Ecuaciones Lineales. Álgebra de matrices. Sistemas de ecuaciones con m ecuaciones y n incógnitas. Notación matricial. Sistemas equivalentes. Matriz Reducida de Gauss-Jordan. Aplicaciones a situaciones propias de la carrera.

Unidad VII: Lógica Matemática

Lógica Matemática. Proposición. Operaciones lógicas: conjunción, disyunción, implicación, equivalencia. Condiciones necesarias y suficientes. Demostración.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	
12. Formular alimentos para consumo animal.	
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria.	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de	

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La asignatura Matemática I se dicta en el primer cuatrimestre del primer año de la carrera de Ingeniería Zootecnista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, desarrollándose una clase teórica y una práctica por semana. La metodología empleada en las clases teóricas consiste en la presentación de una situación problemática aplicada a las Cs. Agropecuarias, de la cual se infiere la necesidad de introducir un nuevo conocimiento; la selección de estas situaciones se realiza cuidando que el nivel del problema sea apropiado para que prevalezca el concepto matemático subyacente. A partir de esta etapa motivadora, se formaliza el desarrollo teórico de los contenidos de la unidad, con la participación activa de los/as estudiantes, permitiendo un intercambio dinámico docente-estudiantado. Se utilizan como formas metódicas las que se encuadran dentro de la interrogación, exposición y demostración, que permiten al estudiante estructurar y reestructurar constantemente sus propios esquemas..

- Características de las actividades prácticas:

En el desarrollo de las clases prácticas, las cuales se imparten como una continuidad de la clase teórica correspondiente al tema, se plantea al estudiantado la resolución de ejercicios, problemas y aplicaciones de las distintas unidades temáticas, con un fuerte énfasis en la resolución de problemas. Se utiliza como forma metódica el trabajo en pequeños grupos, a fin de fomentar, por una parte, dentro del grupo un trabajo en colaboración, con participación y socialización, la necesidad de verbalizar los procedimientos aplicados, la comunicación matemática y la justificación de decisiones y estrategias; por otra parte, en lo individual esta metodología contribuye a estimular la utilización adecuada de sus propios tiempos y el mejoramiento de la expresión verbal.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Comprensión conceptual: Aplicar conceptos matemáticos en contextos de las Ciencias Agropecuarias.

- Capacidad de transferencia: Utilizar los conocimientos matemáticos en situaciones prácticas.
- Resolución de problemas: Identificar y resolver problemas matemáticos aplicados.
- Pensamiento crítico: Reflexionar y evaluar procedimientos y soluciones.
- Trabajo colaborativo: Fomentar el trabajo en equipo y la comunicación de ideas.
- Habilidades comunicacionales: Expresar razonamientos matemáticos de forma clara.
- Aplicación práctica: Integrar las matemáticas con problemas del ámbito de las ciencias agropecuarias.
- Autonomía en el aprendizaje: Gestionar el tiempo y recursos de manera independiente.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.**

Tanto las clases teóricas como las prácticas se dictan en aulas de uso común en las Baterías C de la Universidad Nacional de Córdoba.

- Recursos didácticos

Presentaciones en diapositivas, animaciones en GeoGebra, utilización de diferentes softwares de cálculo simbólico, guía de trabajos prácticos, Campus Virtual, material teórico en formato digital y papel, entre otros.

- Software: Todos los softwares utilizados son gratuitos y de acceso libre, por ejemplo <https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~parisse/giac.html>

- Evaluación:

Diagnóstica: Se realiza durante la primera semana de clase a partir de los conceptos de Introducción a las Ciencias Agropecuarias. Exámenes escritos que contienen preguntas conceptuales y ejercicios de desarrollo.

Criterios de evaluación: Precisión conceptual, capacidad de análisis, resolución y síntesis. Juicio crítico.

Formativa: Se incluye heteroevaluación y autoevaluación, combinadas en dos fases a fin del seguimiento del proceso de aprendizaje. Al finalizar cada unidad temática, se lleva a cabo una evaluación participativa con el grupo clase.

Criterios de evaluación: Precisión conceptual. Capacidad de análisis, resolución, síntesis e integración de situaciones problemas concretos. Juicio crítico y creatividad de respuestas.

Sumativa:

Evaluaciones de suficiencia y recuperatorios

Se realizan dos evaluaciones, con la posibilidad de recuperar una de ellas. Los exámenes son escritos e incluyen preguntas conceptuales y problemas de desarrollo, alineados con los contenidos abordados en el material didáctico y durante las clases. Los problemas propuestos requieren que el estudiantado interprete, utilice propiedades y conceptos, y trabaje con representaciones gráficas y funciones que modelan diversas situaciones.

Criterios de evaluación: Precisión conceptual, capacidad de análisis, resolución, síntesis de situaciones-problemas concretos. Juicio crítico y creatividad de respuestas.

Evaluación de Integración y Transferencia

La evaluación es escrita e incluye preguntas de conceptos teóricos, problemas de desarrollo y actividades orientadas a la evaluación de integración y transferencia. Estas actividades buscan que el estudiantado aplique los conocimientos adquiridos de manera integral, interpretando, analizando y resolviendo problemas que requieren el uso de propiedades, conceptos, representaciones gráficas y funciones que modelan situaciones complejas y aplicadas.

Criterios de evaluación: Precisión conceptual. Capacidad de análisis, resolución, síntesis e integración de situaciones-problemas concretos. Juicio crítico y creatividad de respuestas.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Con el objetivo de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, las presentaciones de las clases teóricas y la guía de trabajos prácticos plantean situaciones disparadoras y problemas de aplicación relacionados con diversas temáticas propias de las Ciencias Agropecuarias. Para este fin, el material se comparte con otras asignaturas. Además, se participa activamente en las instancias de articulación propuestas por la Secretaría de Asuntos Académicos.

Bibliografía

Dado que la disciplina es básica no hay bibliografía obligatoria. Cualquier texto de Precálculo o Cálculo de una variable aplicado se puede utilizar. Los presentados son sugerencias.

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Elementos de Matemática con aplicaciones a las ciencias de la vida	Bocco, M.	Ed. SIMA	10 (Biblioteca)		2019 y ediciones anteriores
Cálculo Volumen 1	Larson, R. y Edwards, B.	Cengage Learning		https://moodle.uneg.edu.ve/pluginfile.php/11397/mod_page/intro/CALCULO%20I%20Larson.pdf	2015
Precálculo	Larson, R.	Cengage Learning	1 (Cátedra)		2018
Cálculo de una variable.	Stewart, J.	Cengage Learning		https://eva.interior.udelar.edu.uy/pluginfile.php/96366/mod_resource/content/1/Stewart.%20C%C3%A1lculo%20de%20una%20variable..pdf	2018
Precálculo	Sullivan. M.	Ed. Prentice-Hall		https://lc.fie.umich.mx/~pferrei/libros_ref/precaculo_sullivan.pdf	2019

Lic. Esp. Silvina Beatriz Sayago

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Física I

Año y cuatrimestre: 1° año, 1° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 48

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	48	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	48	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	32	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	3	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Dra. María Cecilia Valentinuzzi

Fundamentación del Espacio Curricular

Los/as profesionales, en cada una de las especialidades, deben estar formados/as y capacitados/as para resolver problemas propios de su área de conocimiento.

El/la profesional agropecuario enfrenta habitualmente problemas relacionados con el manejo de los principios físico-químicos de los productos, los suelos, los cultivos, los sistemas productivos y su evolución sostenible. Estos desafíos están vinculados a la satisfacción de las necesidades básicas de la humanidad: alimentación, vestimenta, bienestar, recreación y salud ambiental, aspectos que, en última instancia, afectan directamente la calidad de vida.

Abordar problemas de esta naturaleza requiere valorar tanto el entorno global como el local en el que las comunidades están integradas. Además, implica aprovechar los recursos naturales de manera sustentable, con un enfoque que priorice su conservación y preservación para las generaciones futuras.

Cada egresado/a de esta facultad debe integrar la naturaleza con la tecnología, tanto en los procesos de producción como en el acondicionamiento y conservación de las materias primas. Estos procesos, cada vez más tecnificados, están orientados a mejorar la eficiencia productiva y la calidad de los productos obtenidos.

El profesional que interactúa con el medio natural debe desarrollar habilidades para observarlo, interpretarlo y analizarlo, profundizando en el estudio de los fenómenos que ocurren en él. Este enfoque le permitirá desempeñarse con mayor solvencia y eficacia en su labor profesional.

La Física pertenece al área de las Ciencias Experimentales y tiene como objeto de estudio los fenómenos naturales. Su abordaje requiere un método que incluye la observación, la modelización, el análisis y la generalización, culminando con la formulación de principios.

Esta metodología contribuye al desarrollo de habilidades intelectuales, capacidad de abstracción y actitudes positivas frente a la resolución de situaciones problemáticas, aspectos fundamentales para la formación del futuro profesional.

Los procesos en las actividades agropecuarias y la tecnología asociada a ellas se fundamentan en principios físicos. Por esta razón, la asignatura de Física contribuye de manera directa a la formación y capacitación de los/as futuros egresados/as.

Objetivo/s General/es

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Valorar los conocimientos de Física como aportes fundamentales para la vida tanto personal como profesional.
- Desarrollar el hábito de la investigación y el método de las ciencias experimentales.
- Promover una actitud positiva frente a situaciones problemáticas que se le presenten

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Mecánica: **estática**, cinemática, dinámica. **Mecánica aplicada**. **Algebra vectorial**.

Mecánica: **estática**, cinemática, dinámica, hidrostática, hidrodinámica. **Mecánica aplicada**. **Algebra vectorial**.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Algebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.	X	X	X	X
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domosanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Programa Analítico

UNIDAD I - MAGNITUDES: Mediciones y escalas. Magnitud escalar. Magnitud vectorial. Operaciones con vectores. Descomposición de un vector en dos direcciones. Componentes ortogonales de un vector (solución analítica). Resultante de un sistema concurrente. Cálculo de la resultante por el método gráfico y analítico. Producto vectorial de dos vectores. Producto escalar de dos vectores. Mediciones. Dimensiones y unidades. Cifras significativas.

UNIDAD II - MOVIMIENTO RECTILÍNEO- CINEMÁTICA: La posición. La función posición $x(t)$. El desplazamiento y la rapidez. Velocidad media y velocidad instantánea. Movimiento unidimensional con velocidad constante (MRU). Movimiento unidimensional con aceleración constante (MRUV). Caída libre. Aceleración de la gravedad. Movimiento en dos dimensiones. Parábola de tiro. Cinemática del movimiento circular. Aceleración centrípeta. Frecuencia y período del movimiento circular uniforme. Relaciones de transmisión: casos de poleas y engranajes.

UNIDAD III - LEYES DEL MOVIMIENTO (DINÁMICA LINEAL): Concepto de fuerza. Fuerza neta. Concepto de equilibrio. Fuerza de soporte. Principio de inercia. Primera Ley de Newton. Concepto de marco de referencia inercial. La masa inercial. Principio de masa. Segunda Ley de Newton. El fenómeno del movimiento, sus causas y efectos. Peso de una masa. La Ley de Gravitación Universal. Concepto de campo. La unidad kg . Rozamiento. Coeficiente de rozamiento. Rozamiento estático y cinético. El caso del tractor que tira el implemento agrícola: cálculo de la fuerza de tiro. Principio de acción y reacción. Tercera Ley de Newton. Diagrama de cuerpo libre. Movimiento circular de una masa. La aceleración centrípeta. La fuerza centrípeta. Cantidad de movimiento. Impulso de una fuerza. Conservación de la cantidad de movimiento. Choques. Hidrostática, hidrodinámica.

UNIDAD IV - LEYES DEL MOVIMIENTO (DINÁMICA CIRCULAR): Ecuaciones cinemáticas en las rotaciones. Principio de inercia en las rotaciones. Primera ley de Newton y momento de inercia de cuerpos rígidos y el concepto de distribución de la masa. Momento de una fuerza. Segunda Ley de Newton y su relación con el momento de una fuerza y la aceleración angular de un sistema. Momento de inercia de cuerpos esféricos, cilíndricos, cónicos y cúbicos.

UNIDAD V - EQUILIBRIO: Equilibrio en el plano. Equilibrio de un cuerpo rígido. Condiciones de equilibrio estático en el plano. Centro de gravedad de un cuerpo rígido. C.G. de un sistema. Fuerza y par de fuerzas. Cuplas. Momento de una cupla.

UNIDAD VI - TRABAJO, ENERGÍA Y POTENCIA (MOVIMIENTO LINEAL): Trabajo realizado por una fuerza constante. Trabajo realizado por una fuerza variable. Aplicación del cálculo. Cálculo de la energía potencial elástica. Energía potencial y las fuerzas conservativas. El trabajo de la fuerza de la gravedad. Trabajo neto de las fuerzas. La caída libre de los cuerpos y la conversión de energía potencial en energía cinética. Energía mecánica. Principio de conservación de la energía mecánica. Teorema del trabajo y la energía y las fuerzas no conservativas. El caso del tractor que tira el implemento agrícola. Trabajo neto. Potencia. Energía consumida y rendimiento. Interpretación gráfica del trabajo como una integral fuerza vs distancia.

UNIDAD VII - TRABAJO, ENERGÍA Y POTENCIA (EN EL MOVIMIENTO ROTACIONAL):
Trabajo en la rotación de un cuerpo. Aplicación del trabajo neto de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. La expresión de la potencia en rotaciones. Trabajo neto y el teorema del trabajo y la energía en las rotaciones. Potencia en las rotaciones.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	bajo
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	
12. Formular alimentos para consumo animal.	bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	

15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

En las clases se abordan tanto contenidos teóricos como prácticos, empleando modelos tridimensionales para demostrar la realidad empírica, sirviendo como organizadores previos y mapas conceptuales dentro del marco del método ABP (aprendizaje basado en problemas). Este enfoque tiene como objetivo fomentar en el/la estudiante un aprendizaje autónomo y significativo, a través de actividades dinámicas y atractivas, en un ambiente agradable que promueve el ejercicio de la libertad responsable.

Para participar activamente en las clases, el/la estudiante debe cumplir con tareas previas, como la resolución de cuestionarios, la lectura de materiales recomendados, las actividades de autoevaluación disponibles en el aula virtual, y la visualización de videos ilustrativos. De esta manera, el estudiantado asiste con todo el material didáctico necesario, incluyendo textos y guías de actividades prácticas, y dispone de acceso a internet, ya que el aula está equipada con conectividad. Durante las clases, se resuelven problemas y ejercicios en actividades grupales, observando fenómenos y realizando relevamientos de datos, aplicando conceptos de Física a situaciones específicas de las ciencias agropecuarias.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como la comprensión, la capacidad de establecer

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

relaciones, realizar reflexiones grupales, trabajo en equipo, aplicar, transferir e integrar los conocimientos.

A través del desarrollo integral del espacio curricular, se busca promover en los estudiantes una serie de competencias clave, tales como la comprensión de los contenidos, la capacidad de transferir el conocimiento a diferentes contextos, y la habilidad para establecer relaciones entre conceptos. Además, se fomenta la reflexión grupal, la aplicación práctica de lo aprendido y la integración de diversos conocimientos, lo que contribuye a un aprendizaje más significativo y completo.

- Características de las actividades prácticas:

La organización general para la cursada consta de varias instancias de participación, que deben ir acompañados de las horas de estudio y resolución de situaciones problemáticas ya sea de manera individual o reuniéndose en grupos de estudio.

Las clases prácticas se centran en la resolución de problemas a través de trabajos grupales, donde los estudiantes abordan ejercicios y problemas de aplicación. Durante estas actividades, se busca analizar diversos fenómenos desde una perspectiva teórico-práctica, promoviendo el ejercicio de métodos para el planteo y la resolución de situaciones problemáticas. A su vez, se fomenta la profundización en los aspectos conceptuales, permitiendo a los estudiantes hacer inferencias y generalizaciones.

Además, se hace énfasis en la capacidad de relacionar conceptos con contenidos y procedimientos de manera lógica e integradora, identificando la jerarquía del contenido y elaborando su estructura sintáctica. Se busca que los estudiantes adquieran experiencia en la diferenciación entre datos medidos y calculados, así como en la apreciación y precisión de las mediciones. Finalmente, se estimula la interpretación y evaluación de los resultados de las mediciones realizadas en ensayos, utilizando relatos de experiencias previas como base para la reflexión y aprendizaje.

Para llevar a cabo las actividades prácticas, los estudiantes deben acceder previamente al espacio aula virtual, donde encontrarán el material organizado y disponible para su estudio. Además, el aula virtual incluye actividades complementarias establecidas por el docente a cargo de la comisión correspondiente. El espacio en el aula virtual está identificado con el mismo número de la comisión, y cada una tiene asignado su propio espacio, donde el docente responsable comparte los contenidos relacionados con el curso.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

Las clases se desarrollan en comisiones en las aulas de uso común de la Ciudad Universitaria (Baterías C).

-Evaluación:

Tipo de evaluación: Se emplean evaluaciones formativas y sumativas. La evaluación formativa tiene como objetivo monitorear el proceso de aprendizaje, proporcionando retroalimentación constante que permita al estudiante identificar sus fortalezas y áreas de

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

mejora. Por su parte, la evaluación sumativa busca valorar el nivel de logro alcanzado al final de un período o unidad, permitiendo medir el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Instrumentos de evaluación: Se utilizan exámenes escritos que combinan la resolución de problemas teórico-prácticos y evaluaciones semiestructuradas diseñadas para evaluar contenidos conceptuales y aplicados. Estos instrumentos permiten valorar no solo el conocimiento adquirido, sino también la capacidad de análisis, interpretación y aplicación de conceptos en contextos prácticos.

Sistema de evaluación: El sistema adoptado es el de heteroevaluación, donde el/la docente es el encargado de evaluar el desempeño de los/as estudiantes, utilizando criterios objetivos previamente definidos. Este enfoque asegura una valoración externa, estructurada y alineada con los objetivos del espacio curricular.

Criterios de evaluación: Coherencia entre los planteos con las leyes y fundamentos de la Física. Secuencia lógica en el desarrollo de los ejercicios y problemas. Manejo de unidades y análisis dimensional. Empleo de las herramientas de matemática. Prolijidad y claridad en la expresión escrita.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

La articulación con otros espacios curriculares se realiza principalmente a través de contenidos comunes, como el caso de Álgebra Vectorial. Este contenido es abordado en conjunto con la Cátedra de Matemática, estableciéndose que será desarrollado desde la perspectiva de la Cátedra de Física (espacio curricular Física I). Asimismo, en colaboración con la Cátedra de Química Orgánica, se presentan ejemplos de operaciones con vectores aplicados a sistemas moleculares, facilitando la integración y aplicación de conceptos en contextos específicos.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Física para Ingenierías y Ciencias. Vol I.	Bauer, W. y Westfall, G.	McGraw-Hill		Disponible en elibro. https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/inicio	2011
Mathematical Methods for Physics and Engineering	Blennow M	CRC Press	1 (Cátedra)		2018
Notas de Mecánica Estadística	Cannas S.	Editorial Universidad Nacional de Córdoba	1 (Cátedra)		2018
Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo.	Gil S.	Alfaomega Editorial	1 (Cátedra)		2014

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Classical mechanics 3 edition	Goldstien H., Poole C y Safko J.	Pearson Essex	1 (Cátedra)		2014
De lo más pequeño a lo más grande. Colección Manuales.	Hernández S.	Editorial EUDEBA.	1 (Cátedra)		2018
Física Universitaria, Vol. 1. 13ava edición	Sears F. W. y Zemansky M. W.	Addison- Wesley.	5 (Biblioteca)		2013
Física para ciencias e ingenierías.	Serway R. A. y Jewett J. W.	Cengage Learning		Disponible en elibro. https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/inicio	2015
College Physics. 9th Edition	Serway R.A. y Vuille, C.	Brooks/Cole Cengage Learning	1 (Cátedra)		2012
Física Universitaria. Vol I.	Young H. Freedman, A., Ford, L., Sears, F. y Semansky, M.	Pearson Education.	5 (Biblioteca)		2009

Dra. María Cecilia Valentinuzzi

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Química General e Inorgánica**

Año y cuatrimestre: **1° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	80	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	48	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Paola Campitelli

Subcoordinador/a: Beatriz Viera Fernández

Fundamentación del Espacio Curricular

La asignatura Química General e Inorgánica está ubicada en el primer cuatrimestre de primer año de la carrera Ingeniería Zootecnista. Los contenidos desarrollados procuran conducir a los/as estudiantes hacia la comprensión de ideas fundamentales, que les permitan entender y explicar propiedades y fenómenos que tienen lugar en sistemas naturales y modificados en los cuales deberán desempeñarse profesionalmente.

El conocimiento del suelo, las plantas, el agua, los animales, las variables meteorológicas y sus interrelaciones, están incluidos en la currícula de el/la Ingeniero/a Zootecnista. Dentro de este sistema, se presentan fenómenos o procesos químicos, físicos y físico-químicos.

Los conocimientos adquiridos, permitirán al/la estudiante interpretar transformaciones químicas y físicas sencillas, las cuales constituyen la base de cualquier proceso más complejo.

Los contenidos desarrollados en esta asignatura son recuperados, en distinto grado, por otras asignaturas de la carrera que abordan los fenómenos antes mencionados en forma más específica. Así podemos mencionar entre otras: Edafología, Agroclimatología, Anatomía y Fisiología Animal, Fisiología Vegetal, Nutrición y Alimentación Animal, Genética, Manejo de Suelo y Agua y Fitopatología dentro de la Carrera de Ingeniería Zootecnista.

El programa está organizado en un orden creciente de complejidad. Así, a partir de la estructura y el comportamiento de la materia en su estado de subdivisión más fino (átomos, moléculas) progresa gradualmente hasta llegar al análisis e interpretación de reacciones químicas sencillas en solución acuosa.

Para que el estudiante logre verdaderamente un aprendizaje significativo los contenidos presentan una organización jerárquica; vale decir que el/la estudiante requiere de la asimilación de conocimientos previos ya establecidos, en esta y otras asignaturas, para el abordaje de nuevos conceptos.

Objetivo/s General/es

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Profundizar los conocimientos básicos de la química relacionados al campo de las Ciencias Agropecuarias.
- Aplicar la metodología científica en la resolución de problemas específicos.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Enlace Químico y unidades químicas. Estequiometría y cálculos. **Soluciones y propiedades coligativas**. Sistemas coloidales. Equilibrio físico-molecular. Cinética, **Termoquímica**. **Equilibrio químico e iónico**. Procesos ácido-base. **Electroquímica**. **Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico**.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.	x	x	x	x
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Introducción: un enfoque de la Química desde el punto de vista de las Ciencias Agropecuarias. Una revisión de las unidades temáticas y su inserción en la currícula de estudios.

UNIDAD 1: Enlace químico

Introducción. Enlace iónico. Factores que intervienen en la formación de compuestos iónicos. Esquema de electrón-punto o símbolo de Lewis. Enlace covalente: no polar y polar. Electronegatividad. Polaridad de moléculas. Constante dieléctrica. Interacciones dipolo-dipolo. Agua: enlace puente hidrógeno.

UNIDAD 2: Unidades químicas

Introducción. Peso Atómico y Peso Molecular. u.m.a (unidad de masa atómica). Mol. Numero de Avogadro. Masa absoluta.

UNIDAD 3: Estequiometría

Introducción. Ecuación química: sustancias reaccionantes y productos de reacción. Coeficientes estequiométricos: escala microscópica, escala macroscópica. Concepto de equivalente químico: importancia. Peso equivalente.

UNIDAD 4: Soluciones y propiedades coligativas

Introducción. Componentes: soluto, solvente. Propiedades químicas y físicas. Tipos de soluciones según el estado de agregación. Concentración: unidades físicas y químicas. Diferencias entre las unidades de concentración y la densidad. Dilución. Cálculos.

UNIDAD 5: Sistemas coloidales

Introducción: definición de arcilla, limo, arena. Soluciones y suspensiones: tamaño de partículas. Sistemas coloidales: diferencias con soluciones. Efecto Tyndall. Movimiento Browniano. Coloides hidrofílicos e hidrofóbicos. Agentes emulsionantes. Modelo simplificado de una dispersión de arcillas. Propiedades generales: adsorción, floculación y dispersión, diálisis.

UNIDAD 6: Equilibrio físico-molecular

Introducción. Estados de la materia. Diferencias macroscópicas y microscópicas. Sistema y fase. Cambios de fase: aspectos energéticos. Termodinámica. Concepto de entalpía. Equilibrio líquido-vapor: naturaleza dinámica, reversibilidad, presión de vapor.

UNIDAD 7: Equilibrio químico - Termoquímica

Introducción. Similitudes y diferencias entre equilibrio físico y químico. Reacción reversible. Cinética química. Velocidad de reacción química. Energía de activación. Catalizadores. Termoquímica. Constante de equilibrio de reacciones químicas. Concepto dinámico del equilibrio: velocidades en el equilibrio. Principio de Le Chatelier: desplazamiento de la posición del equilibrio; modificación de la constante según valor de la entalpía de reacción.

UNIDAD 8: Equilibrio iónico ácido-base

Introducción. Concepto de ácido y base: teorías de Arrhenius, de Lowry-Brönsted, de Lewis. Definición de pH. Fuerza de los ácidos y las bases. Autoionización del agua. Ácidos y bases débiles: constantes de equilibrio, aproximaciones, cálculos. Hidrólisis: constantes de equilibrio, aproximaciones, cálculos. Soluciones reguladoras del pH: tipos, capacidad reguladora. Neutralización. Ácidos polipróticos. Anfolitos.

UNIDAD 9: Equilibrio iónico electrolitos poco soluble

Introducción. Concepto de electrolito. Electrolitos fuertes poco solubles. Constante de equilibrio: constante del producto de solubilidad. Solubilidad: cálculos. Modificación de la solubilidad: efecto de ión común, efecto del pH.

UNIDAD 10: Electroquímica- Reacciones de óxido-reducción

Introducción. Concepto de oxidación y de reducción. Aplicación del estado o número de oxidación. Oxidantes y reductores. Balanceo de las reacciones de óxido-reducción. Concepto de equivalente y Peso Equivalente aplicado a reacciones de óxido-reducción.

Trabajo Práctico N° I. Material de Laboratorio y Preparación de Soluciones-Análisis químicos y fisicoquímicos de interés agronómico.

Trabajo Práctico N° II. Análisis químicos y fisicoquímicos de interés agronómico. Preparación de una Solución Nutritiva para Vegetales. Preparación de Soluciones Madres y por Dilución para la Obtención de Soluciones Nutritivas para Vegetales.

Trabajo Práctico N° III. Análisis químicos y fisicoquímicos de interés agronómico. Equilibrio Químico.

Trabajo Práctico N° IV. Análisis químicos y fisicoquímicos de interés agronómico. Equilibrio Químico: Titulación ácido-base.

Trabajo Práctico N° V. Análisis químicos y fisicoquímicos de interés agronómico. Equilibrio Químico: Titulación de carbonatos/bicarbonatos en aguas para uso agronómico.

Trabajo Práctico N° VI. *Primera Parte:* análisis químicos y fisicoquímicos de interés agronómico. Equilibrio Químico. Sistemas acuosos ácido-base. *Segunda Parte:* análisis químicos y fisicoquímicos de interés agronómico. Equilibrio químico. Electrolitos poco solubles. Reacciones Redox.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	medio

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Por ser la química una ciencia que aborda conceptos mayormente abstractos, se plantea la necesidad de darle al/la estudiante suficientes instancias prácticas para lograr el aprendizaje. La metodología se basa en aprendizaje basado en la resolución de problemas y prácticas dirigidas por el/la docente para el desarrollo de actividades experimentales.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Habilidad en el relacionamiento de la estructura y el comportamiento de la materia con las características de los distintos tipos de procesos físicos y químicos.
- Capacidad de obtención de datos cuantitativos de las transformaciones observadas mediante ecuaciones químicas.
- Aptitud para reconocer las propiedades de diferentes sistemas acuosos.
- Capacidad de comprensión de los conceptos de equilibrio físico y químico y la importancia de su interpretación en sistemas de interés agronómico.
- Habilidad para aplicar los conocimientos de las propiedades de un sistema químico en equilibrio a diferentes tipos de reacciones químicas.
- Adquisición de destrezas en el uso de materiales básicos del laboratorio químico
- Capacidad de resolución de ejercicios y problemas prácticos aplicados a las ciencias agropecuarias. Capacidad de responder con claridad conceptual y uso de vocabulario específico del área, capacidad de juicio crítico en los resultados informados. Capacidad para interpretar gráficos y figuras. Capacidad para relacionar y aplicar conceptos a nuevas situaciones.
- Desarrollo de criterio agronómico en la resolución de problemas.
- Desarrollo autonomía en la resolución de problemas.

- Características de las actividades prácticas:

La metodología se basa en el aprendizaje basado en la resolución de problemas y prácticas dirigidas por el/la docente para el desarrollo de actividades experimentales que les permitirán aplicar conocimientos a situaciones de la futura vida profesional con análisis crítico y reflexivo.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

Estas prácticas se realizan en el laboratorio 1 Aulas Sur (con comisiones de unos 25 estudiantes) y el desarrollo de la resolución de ejercicios y problemas en las aulas con

capacidad para 50 estudiantes del Edificio Argos Rodríguez, Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) y Edificio Central Ing. Agr. Félix Marrone (Edif. Central).

- Evaluación:

Diagnóstico: Se analizará el manejo de contenidos previos que son base para la asignatura a través de cuestionarios.

Formativa: Evaluación de proceso (lista de cotejo) en ejercicios y problemas y evaluación escrita de laboratorio.

Sumativa - Evaluación de suficiencia Evaluación escrita semiestructurada.

Criterios de evaluación: Desarrollar la capacidad de resolución de ejercicios y problemas prácticos aplicados a las ciencias agropecuarias. Capacidad de responder con claridad conceptual y uso de vocabulario específico del área, capacidad de juicio crítico en los resultados informados. Capacidad para interpretar gráficos y figuras. Capacidad para relacionar y aplicar conceptos a nuevas situaciones.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Con el objetivo de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico-metodológicas con los siguientes espacios curriculares: Reuniones de coordinación de contenidos con Módulo de Química de ICA y con equipo docente de Química Orgánica para incorporación de nuevos contenidos. Articulación con Matemática I y II para la estrategia de abordaje de ecuaciones de segundo grado y resolución de problemas de ácidos débiles que requieren de ese conocimiento aplicado a la química.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Química Básica. Principios y Estructura	Brady J.E., G.E.Humiston	Limusa	9 (Biblioteca)		1988
Química	Chang R	McGraw-Hill	5 (Biblioteca)		2011
Fundamentos de Química	Chang R	McGraw-Hill	1 (Cátedra)		2011
Elementos de Química Física	Glasstone S., Lewis D.	Médico-Quirúrgica	9 (Biblioteca)		1962
Química. Curso Universitario	Mahan H.B., R.J.Myers	Addison-Wesley Iberoamericana	4 (Biblioteca)		1990
Nomenclatura de las sustancias químicas	Peterson, W.R.	Editorial Reverte		https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9788429195620_A3947	2020

				9162/preview-9788429195620_A39479162.pdf	
Química General	Petrucci, R	Ed. Editorial Pearson Educación		https://quimica247403824.files.wordpress.com/2018/11/quimica_general_petrucci.pdf	2017
Química General para Agronomía	Puppo, M.C. Cerutti, C., Quiroga, A	Ed. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales		https://core.ac.uk/download/pdf/158326366.pdf	2017
Química Teórica y Descriptiva	Sienko M.J., Plane R.A.	Ed. Aguilar	15 (Biblioteca)		1976
Química General	Whitten K.W., K.D.Gailey	Ed.McGraw Hill	3 (Biblioteca)		1992

Dra. Paola Campitelli

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Biología celular**

Año y cuatrimestre: **1° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 32

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	32	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	32	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	16	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	16	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	4	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: MSc. Kopp Sandra Beatriz

Subcoordinador/a: Dra. Cuggino Sofia Griselda

Fundamentación del Espacio Curricular

Biología Celular rescata los conocimientos de Introducción a las Ciencias Agropecuarias. Desde esta asignatura, a través de una visión científica, se desarrollan los conocimientos biológicos básicos considerando a la célula como unidad constituyente de los seres vivos. Se aborda la organización estructural y funcional de la célula, sus diferentes niveles de organización, el funcionamiento de las estructuras subcelulares, su dinámica, las transformaciones de materia y energía, así como la división celular en relación a la reproducción y la biotecnología.

El aporte de la Biología Celular como ciencia básica en la formación de las Ciencias Agropecuarias, no solo facilita el avance hacia el conocimiento de los mecanismos biológicos fundamentales, sino que también contribuye a la interpretación y manejo de los agroecosistemas. Este enfoque permite a los/as estudiantes integrar conceptos desde el nivel celular hasta los sistemas productivos, promoviendo una visión sistémica, que es clave para enfrentar los desafíos contemporáneos.

Objetivo/s General/es

- Conocer la organización estructural y funcional de la célula como unidad constituyente de los seres vivos, comprendiendo la diversidad celular en el contexto del agroecosistema.
- Desarrollar competencias que aporten a la formación profesional integral.

Objetivo/s Específicos

- Analizar las diferencias entre células eucariotas y procariotas.
- Comprender la importancia de los diferentes componentes celulares y sus biomoléculas, desde el punto de vista estructural y funcional, su dinámica e interacción.
- Interpretar el ciclo celular, analizando los cambios metabólicos en interfase, los procesos de división celular y su regulación, vinculados a la recombinación génica, la reproducción y a los avances biotecnológicos en el ámbito de las Ciencias Agropecuarias.

- Desarrollar habilidades para interpretar diferentes formatos de información, como gráficos, tablas, diagramas, imágenes provenientes de textos científicos y de divulgación, utilizando con precisión el lenguaje oral y escrito.
- Desarrollar destrezas básicas en el manejo de instrumentos de microscopía óptica.
- Discutir situaciones problemáticas que involucren los procesos biológicos estudiados en el ámbito de las Ciencias Agropecuarias e integrarlos a situaciones de la actividad profesional.
- Fomentar la responsabilidad, la cooperación y el mutuo respeto para favorecer los procesos de aprendizaje y de enseñanza.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Biología celular. Tipos celulares: células procariotas y eucariotas. Estructuras subcelulares. **Estructura de biomoléculas.** Ciclo Celular. División celular. **Fotosíntesis y respiración.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.	x	x	x	x
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				

2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				

12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1: Organización de los seres vivos.

- Introducción a la Biología Celular. Investigación Científica para el estudio de la Biología Celular en las Ciencias Agropecuarias.
- Microscopía: uso y cuidado del microscopio, interpretación de imágenes, alcances y nuevos desarrollos.
- Niveles de organización. Análisis de Sistemas Biológicos.
- Componentes químicos de una célula, biomoléculas.
- Teoría Celular. Células eucariotas y procariotas: diferencias, ejemplos de importancia agronómica. Estructuras subcelulares. Células animales, vegetales y fúngicas: características diferenciales.

Unidad 2: Membrana Plasmática

- Membrana plasmática: composición, estructura y funciones. Componentes de membrana con funciones específicas. Biomoléculas.
- Sistemas de transporte a través de la membrana.

Unidad 3: Citoesqueleto, pared y superficie celular

- Citoesqueleto. Elementos que lo componen: Microtúbulos, Microfilamentos y Filamentos intermedios: composición y función.
- Pared celular: composición, importancia funcional, diferencia entre tipos celulares.
- Uniones celulares, conexiones intercelulares y con el medio extracelular, comunicación intercelular. Matriz extracelular.

Unidad 4: Sistema de endomembranas.

- Retículo endoplásmico: liso, rugoso. Estructura y funciones.
- Aparato de Golgi: estructura, funciones.
- Lisosomas: composición, función.
- Vacuolas: composición, función.
- Dinámica de endomembranas, vesículas de transporte y reciclaje.
- Endocitosis, Exocitosis, importancia funcional.

Unidad 5: Orgánulos de conversión energética.

- Mitocondrias: estructura y función.
- Cloroplastos: estructura y función.
- Conversión energética en las células. Fotosíntesis y respiración celular.

Unidad 6: Orgánulos celulares con funciones específicas.

- Plástidos: estructura y función.
- Peroxisomas: estructura y función. Mecanismo de detoxificación.
- Ribosomas: estructura y función. Mecanismo de síntesis proteica.
- Proteasomas: estructura y función. Mecanismos de degradación proteica.

Unidad 7: Núcleo celular

- Núcleo: composición, estructura, funciones.
- Membrana nuclear.
- Nucleolo: estructura, función.
- Nucleoplasma: composición.
- Cromatina: histonas y proteínas no histónicas, eucromatina y heterocromatina. Cromosomas. Cromatina codificante y no codificante.
- Síntesis de proteínas.

Unidad 8: Ciclo celular

- Ciclo celular: etapas.
- Mitosis: fases, importancia biológica.
- Meiosis: fases, recombinación génica. Meiosis y reproducción.
- Diferencias entre mitosis y meiosis. Implicancias en las Ciencias Agropecuarias. Cariotipo.

Unidad 9: Integración y transferencia

- Ejemplos y situaciones problemáticas relacionadas a la futura actividad profesional para integrarlos con el agroecosistema.
- Aspectos éticos y cuidado del medioambiente.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Bajo
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	

a. los insumos, procesos de producción y productos;	
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domosanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	

23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La metodología de enseñanza en Biología Celular se centra en un aprendizaje activo y significativo, orientado al estudiantado y a su contexto actual, priorizando las actividades sobre los contenidos. Se tienen en cuenta las ideas previas de los/as estudiantes desarrolladas en la Asignatura Introducción a las Ciencias Agropecuarias, utilizando una variedad de estrategias como el aprendizaje colaborativo y constructivo, que promuevan la reflexión y el análisis crítico.

El espacio curricular se apoya en un Aula Virtual alojada en el Campus Virtual de la FCA, promoviendo el trabajo aprendizaje autónomo de los y las estudiantes. Allí se cuenta con material didáctico producido por los y las docentes de la asignatura, cronogramas, presentaciones digitales con contenido teórico, vídeos cortos, imágenes, actividades de autoevaluación y material de estudio complementario. Los y las docentes realizan un seguimiento de la participación de los y las estudiantes en las actividades planteadas en el Aula Virtual.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Comprensión integral de las bases biológicas fundamentales del agroecosistema.
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Habilidad en el uso de microscopio óptico.
- Habilidad de representación gráfica.
- Habilidad en el uso de algunas herramientas digitales.
- Compromiso ético, social y con el medio ambiente.
- Capacidad de resolución de situaciones problemáticas.
- Capacidad de realizar trabajos colaborativos.

- Características de las actividades prácticas:

Cada teórico-práctico se divide en actividades iniciales, actividades de desarrollo y actividades finales.

- Actividades Iniciales:

A través de la presentación de los contenidos de cada unidad en exposición dialogada, se promueve a la participación dinámica de los y las estudiantes, intentando realizar anclajes con sus experiencias previas. Se suma a ello un fuerte componente motivacional, referido a la vinculación de conocimientos básicos aplicados a situaciones agropecuarias y de producción de agroalimentos. Para fomentar la participación del estudiantado se realizan cuestionarios a través de los teléfonos móviles, como instancia de evaluación diagnóstica y autoevaluación.

- Actividades de desarrollo:

Las actividades se vinculan con los objetivos de cada unidad en el contexto de los objetivos generales. Se incluye la resolución de cuestionarios guía, actividades de aplicación, realización y observación de material biológico a través de microscopía óptica y su representación gráfica, promoviendo la comprensión de la relación de cada estructura celular con su función. Se busca relacionar los contenidos de las diferentes unidades e integrarlos mediante ejemplos de aplicación profesional y situaciones problemáticas que abordan además aspectos éticos y ambientales.

- Actividades Finales:

Con la finalidad de consolidar los conocimientos y lograr una instancia de síntesis e integración, se llevan a cabo exposiciones grupales e individuales, realización de ilustraciones en pizarrón de estructuras celulares observadas, análisis y construcción de redes conceptuales.

Recursos Didácticos: Microscopios ópticos, pizarras, proyector y sistema de audio, guía de trabajo de laboratorio, material vegetal fresco, preparados semipermanentes, instrumental para el uso del microscopio y cámara de microscopio. Aula virtual en el Campus Académico FCA. Recientemente se adquirió un simulador para visualizar las células en 3D.

- Softwares:

Proview: software para las cámaras digitales (Optika) que se utilizan en los microscopios ópticos. Licencia libre. <https://tecnoedu.com/Microscopios/PROVIEW.php>

Biosphera: modelos 3D interactivos. Se cuenta con licencia Multi-user. <https://biosphera3d.com/end-user-license-agreement/>

Bionewtork: microscopio virtual. <https://www.ncbionetwork.org/iet/microscope/>

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

Las clases teórico-prácticas se desarrollan en el laboratorio 1 de Argos Rodriguez y 3 y 4 de las Aulas Sur de la FCA-UNC. Se trabaja con comisiones de aproximadamente 25 estudiantes, lo que permite realizar las prácticas en el microscopio, resolución de actividades y trabajos en grupo.

- Evaluación:

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

La evaluación en la asignatura se concibe como parte fundamental del proceso de aprendizaje, con un enfoque integral que incluye evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, siempre en coherencia con los objetivos de aprendizaje, los contenidos abordados y las competencias desarrolladas.

Durante las clases prácticas, los docentes realizan un seguimiento continuo del progreso de los estudiantes utilizando listas de cotejo como herramienta principal de evaluación formativa. Este seguimiento se complementa con actividades de autoevaluación y coevaluación, lo que permite ofrecer una retroalimentación constante y orientar al estudiantado en su proceso de aprendizaje.

En cuanto a la evaluación sumativa, se contempla una primera instancia grupal y oral, y una segunda individual, escrita y plantea actividades similares a las trabajadas en clase, permitiendo evaluar tanto los conocimientos como las habilidades desarrolladas. Al finalizar el cursado se realiza una evaluación de integración y transferencia.

Después de cada evaluación los y las estudiantes tienen la oportunidad de revisar los resultados junto con el/la docente, analizar errores y resolver dudas, favoreciendo el aprendizaje continuo.

Todo el proceso evaluativo se guía por criterios previamente acordados por el equipo docente, garantizando objetividad, equidad y alineación con los objetivos de aprendizaje del espacio curricular. Son presentados y discutidos con los estudiantes en las clases teórico-prácticas.

Criterios de evaluación diagnóstica

Capacidad de relacionar conceptos con conocimientos previos. Participación activa.

Criterios de evaluación formativa

Participación activa en las clases

Entrega en tiempo y forma de actividades solicitadas

Capacidad de trabajo colaborativo

Cumplimiento de la consigna del trabajo grupal de integración.

Presentación oral del trabajo

Actitud respetuosa con compañeros/as y docente

Criterios de evaluación sumativa

- Comprensión de la importancia de la función de cada uno de los tipos celulares en el agroecosistema.
- Capacidad para relacionar estructura y función de los orgánulos estudiados.
- Análisis crítico y resolución de situaciones problemáticas de Biología Celular en el contexto de la agronomía, la zootecnia y la producción de agroalimentos.
- Integración de los contenidos desarrollados a lo largo de la asignatura.
- Interpretación de esquemas, gráficos, textos y consignas.
- Capacidad de comunicarse con claridad de manera escrita y oral.
- Uso adecuado de terminología específica de la asignatura.
- Capacidad de representar gráficamente las células y sus componentes.
- Reconocimiento de estructuras celulares de preparados observados al microscopio óptico

Articulación con otros Espacios Curriculares:

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

La asignatura se articula tanto horizontal como verticalmente con otras áreas del plan de estudios, promoviendo una integración gradual y coherente de los aprendizajes. En el marco de esta articulación, se llevan a cabo reuniones regulares con la Asignatura Introducción a las Ciencias Agropecuarias, Genética, Anatomía y Fisiología Animal, Botánica Morfológica, Química Orgánica y Biológica, y Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios, lo que asegura la complementariedad de los contenidos y competencias trabajados.

Esta interacción permite establecer una progresión en los aprendizajes, asegurando que los conceptos básicos, como la estructura, la función celular y las biomoléculas, sirvan de base para comprender procesos más complejos en asignaturas posteriores. De igual forma, se busca que los conocimientos adquiridos en disciplinas relacionadas se potencien entre sí, reforzando una formación integral que prepare a los y las estudiantes para abordar los desafíos de las Ciencias Agropecuarias.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Biología celular en las ciencias agropecuarias	Pérez, María Alejandra Kopp, Sandra Beatriz Uliana, Andrea Soledad Cuggino, Sofía Griselda Illa, Camila Soledad González, Carlos Angel Sebastián y Pérez, Mauricio Olivo, Agustín José Bressano, Marina Gamba, José María Guzmán, Cecilia Paula	GRADIOS	1 (Biblioteca) 3 (Cátedra)	Aula Virtual de Biología Celular – FCA-UNC. https://drive.google.com/drive/u/5/folders/1OLKIlwxMh-zW2uxQplZXcbsuRhJlniOX	2019
Biología celular y molecular	Eduardo M. De Robertis, José Hib	PROMED	1 (Biblioteca)		2016
Introducción a la biología celular	Alberts, Bruce Bray, Dennis Hopkin, Karen Johnson, Alexander Lewis, Julian Raff, Martin Roberts, Keith Walter, Peter	Editorial Médica Panamericana	1 (Biblioteca)		2011
Biología molecular de la célula : libro de problemas	Wilson, John	Omega	1 (Biblioteca)		2010

Invitación a la biología	Curtis, Helena Barnes, N. Sue Schnek, Adriana Flores, Graciela	Editorial Médica Panamericana	3 (Biblioteca)		2006
Fundamentos de Bioquímica: La Vida A Nivel Molecular.	Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt.	Editorial Médica Panamericana	1 (Biblioteca)		2016
Atlas de histología vegetal y animal.	Megías M, Molist P, Pombal MA.	Depto. de Biología Funcional y Ciencias de la Salud. Facultad de Biología. Universidad de Vigo. España.	1	Disponible online https://mmegias.webs.uvigo.es/5-celulas/1-introduccion.php	2024. Recuperado noviembre 2024
El Proyecto Biológico Department of Biochemistry and Molecular Biophysics University of Arizona Puntas de Raíz de Cebolla Online.		University of Arizona	1	Disponible online: http://www.biologia.arizona.edu/cell/act/onion/onion.html	Recuperado noviembre 2024
BioNetwork			1	Disponible online: https://www.ncbionetwork.org/iet/microscope/	2023. Recuperado noviembre 2024
Biología	Mader, Sylvia S Pendarvis, Murray P Hernán D'Borneville, Erika Jasso Alatorre, Efrén Sánchez Herrera, Miguel I Yanes Shaw, José A Moreno Chávez, Norma A	Mc Graw-Hill Interamericana	1 (Biblioteca) 1 (cátedra)		2007



IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

MSc. (Biol.) Sandra Kopp

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Matemática II

Año y cuatrimestre: 1° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 64

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	64	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	64	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	32	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	4	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Sayago, Silvina Beatriz

Fundamentación del Espacio Curricular

Matemática II contempla la formación en temas específicos del Análisis Matemático como aporte para la formación del/la profesional de las Ciencias Agropecuarias. Tiene como propósito fundamental continuar la formación y capacitación de los/as futuros/as egresados/as que deberán asumir la responsabilidad de generar y/o aplicar modelos productivos de avanzada, conjuntamente con el desarrollo de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos. Se propone afianzar la formación científica a fin de lograr que el estudiantado incorpore los nuevos conceptos y aplique las herramientas operativas de las ciencias básicas para modelizar y desarrollar soluciones de problemas propios de su futuro profesional, tomando conciencia de la importancia que tiene la observación y el análisis en esta disciplina. Al igual que en Matemática I, se considera esencial la resolución de problemas, entendidos en un sentido amplio. Esto implica que el estudiantado tome decisiones para encuadrar o formular matemáticamente la situación, diseñe estrategias de actuación, utilice de manera adecuada procedimientos y técnicas, verifique e interprete los resultados obtenidos, y realice inferencias que permitan abordar la resolución de nuevos problemas.

Objetivo/s General/es

- Adquirir los conceptos fundamentales del Análisis Matemático y su aplicación en problemas inherentes a distintas áreas del profesional de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Afianzar las capacidades para organizar, procesar e interpretar información y modelizar situaciones, comprendiendo y utilizando los aportes del Análisis Matemático.
- Generar herramientas metodológicas y desarrollar la capacidad para analizar, plantear y resolver cuantitativamente situaciones propias de la carrera, argumentando, justificando y utilizando lenguaje y simbología apropiados.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Límite y Continuidad de **Funciones**. Cálculo Diferencial. **Ecuaciones diferenciales. Derivadas e integrales.** Aplicaciones de la Derivada. Optimización. Cálculo Integral. Integral Indefinida. Integral definida de una función continua en un intervalo. Aplicaciones de la Integral. **Geometría analítica:** áreas de figuras planas.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.	x	x	x	x
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad I: Límite y Continuidad de Funciones. Límite. Concepto, gráfico y definición. Continuidad en un punto. Comparación de ambos conceptos. Operaciones con Límites. Continuidad de funciones: lineales, cuadráticas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas. Discontinuidades.

Unidad II: Cálculo Diferencial: Derivada. Derivada de una función en un punto. Concepto y definición. Función derivada. Significado físico, biológico y geométrico. Recta tangente a

una curva. Cálculo de derivadas. Aplicaciones de la derivada a la Física, Biología y Economía. Derivadas sucesivas. Aplicaciones propias de las distintas carreras de la FCA.

Unidad III: Aplicaciones de la Derivada: Gráfico de Funciones y Problemas de Optimización. Gráficos de funciones: extremos absolutos y relativos. Máximos y mínimos de funciones. Puntos de Inflexión. Intervalos de Concavidad y Convexidad. Campana de Gauss y Función Logística. Optimización. Planteo y resolución de problemas. Aplicaciones propias de las distintas carreras de la FCA.

Unidad IV: Cálculo Diferencial: Integral. Cálculo Integral. Integral Indefinida. Técnicas de Integración. El diferencial de una función. Integral definida de una función continua en un intervalo.

Unidad V: Aplicaciones de la Integral: Áreas y Volúmenes. Ecuaciones Diferenciales. Partición y sumas de Riemann. Áreas de figuras planas. Aplicación a problemas concretos: cálculo de superficies y volúmenes. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Aplicaciones a problemas propios de las distintas carreras de la FCA.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del Ingeniero Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	medio
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	bajo
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	

9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	
12. Formular alimentos para consumo animal.	
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria.	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

La asignatura Matemática II se dicta en el segundo cuatrimestre del primer año de la carrera de Ingeniería Zootecnista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, desarrollándose una clase teórica y una práctica por semana. La metodología empleada en las clases teóricas consiste en la presentación de una situación problemática aplicada a las Cs. Agropecuarias, de la cual se infiere la necesidad de introducir un nuevo conocimiento. La selección de estas situaciones se realiza cuidando que el nivel del problema sea apropiado para que prevalezca el concepto matemático subyacente. A partir de esta etapa motivadora, se formaliza el desarrollo teórico de los contenidos de la unidad, con la participación activa del estudiantado, permitiendo un intercambio dinámico docente-estudiante. Se utilizan como formas metódicas las que se encuadran dentro de la interrogación, exposición y demostración, que permiten al estudiante estructurar y reestructurar constantemente sus propios esquemas.

- Características de las actividades prácticas:

En el desarrollo de las clases prácticas, las cuales se imparten como una continuidad de la clase teórica correspondiente al tema, se plantea al estudiantado la resolución de ejercicios, problemas y aplicaciones de las distintas unidades temáticas, con un fuerte énfasis de la resolución de problemas aplicados a las Cs. Agropecuarias. Se utiliza como forma metódica el trabajo en pequeños grupos, a fin de fomentar, por una parte, dentro del grupo un trabajo en colaboración, con participación y socialización, la necesidad de verbalizar los procedimientos aplicados, la comunicación matemática y la justificación de decisiones y estrategias; por otra parte, en lo individual esta metodología contribuye a estimular la utilización adecuada de sus propios tiempos y el mejoramiento de la expresión verbal.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Comprensión conceptual: Aplicar conceptos matemáticos en contextos de las Ciencias Agropecuarias.
- Capacidad de transferencia: Utilizar los conocimientos matemáticos en situaciones prácticas.
- Resolución de problemas: Identificar y resolver problemas matemáticos aplicados.
- Pensamiento crítico: Reflexionar y evaluar procedimientos y soluciones.
- Trabajo colaborativo: Fomentar el trabajo en equipo y la comunicación de ideas.
- Habilidades comunicacionales: Expresar razonamientos matemáticos de forma clara.
- Aplicación práctica: Integrar las matemáticas con problemas del ámbito de las ciencias agropecuarias.
- Autonomía en el aprendizaje: Gestionar el tiempo y recursos de manera independiente.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

Tanto las clases teóricas como las prácticas se dictan en aulas de uso común en las Baterías C de la Universidad Nacional de Córdoba.

- Recursos didácticos

Exposición dialogada, presentaciones en diapositivas, animaciones en GeoGebra, utilización de diferentes softwares de cálculo simbólico, guía de trabajos prácticos, Campus Virtual, material teórico en formato digital y papel, entre otros.

- Software: Todos los softwares utilizados son gratuitos y de acceso libre, por ejemplo <https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~parisse/giac.html>

- Evaluación:

Diagnóstica: Se realiza durante la primera semana de clase a partir de los conceptos de Matemática I. Exámenes escritos que contienen preguntas conceptuales y ejercicios de desarrollo.

Criterios de evaluación: Precisión conceptual, capacidad de análisis, resolución y síntesis. Juicio crítico.

Formativa: Se incluye heteroevaluación y autoevaluación, combinadas en dos fases a fin del seguimiento del proceso de aprendizaje. Al finalizar cada unidad temática, se lleva a cabo una evaluación participativa con el grupo clase.

Criterios de evaluación: Precisión conceptual. Capacidad de análisis, resolución, síntesis e integración de situaciones-problemas concretos. Juicio crítico y creatividad de respuestas.

Sumativa:

Evaluaciones de suficiencia y recuperatorios

Se realizan dos evaluaciones, con la posibilidad de recuperar una de ellas. Exámenes escritos que contienen preguntas conceptuales y problemas de desarrollo, en un todo de acuerdo con los contenidos desarrollados y presentados en el material didáctico. Las mismas constan de dos partes: ejercicios con respuestas cortas, que incluyen contenidos teóricos y prácticos y ejercicios de desarrollo, presentados como problemas aplicados que requieren para su solución la interpretación, el uso de propiedades y conceptos de representaciones gráficas y funciones que modelan.

Criterios de evaluación: Precisión conceptual, capacidad de análisis, resolución, síntesis e integración de situaciones-problemas concretas. Juicio crítico y creatividad de respuestas.

Evaluación de Integración y Transferencia

La evaluación es escrita e incluye preguntas de conceptos teóricos, problemas de desarrollo y actividades orientadas a la evaluación de integración y transferencia. Estas actividades buscan que el estudiantado aplique los conocimientos adquiridos de manera integral, interpretando, analizando y resolviendo problemas que requieren el uso de propiedades, conceptos, representaciones gráficas y funciones que modelan situaciones complejas y aplicadas.

Criterios de evaluación: Precisión conceptual. Capacidad de análisis, resolución, síntesis e integración de situaciones-problemas concretas. Juicio crítico y creatividad de respuestas.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Con el objetivo de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, las presentaciones de las clases teóricas y la guía de trabajos prácticos plantean situaciones disparadoras y problemas de aplicación relacionados con diversas temáticas propias de las Ciencias Agropecuarias. Para este fin, el material se comparte con otras asignaturas. Además, se participa activamente en las instancias de articulación propuestas por la Secretaría de Asuntos Académicos.

Bibliografía

Dado que la disciplina es básica no hay bibliografía obligatoria. Cualquier texto de Precálculo o Cálculo de una variable aplicado se puede utilizar. Los presentados son sugerencias.

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Elementos de Matemática con aplicaciones a las ciencias de la vida	Bocco, M.	Ed. SIMA	9 (Biblioteca)		2019
Cálculo Volumen 1	Larson, R. y Edwards, B.	Cengage Learning	2 (Biblioteca)	https://moodle.uneg.edu.ve/pluginfile.php/11397/mod_page/intro/CALCULO%20I%20Larson.pdf	2015
Cálculo de una variable.	Stewart, J.	Cengage Learning	3 (Biblioteca)	https://eva.interior.udelar.edu.uy/pluginfile.php/96366/mod_resource/content/1/Stewart.%20C%C3%A1lculo%20de%20una%20variable..pdf	2018



Lic. Esp. Silvina Beatriz Sayago

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Física II**

Año y cuatrimestre: 1° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 48

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	48	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	48	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	32	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	3	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Dra. María Cecilia Valentinuzzi

Fundamentación del Espacio Curricular

Los/as profesionales en cada especialidad deben estar capacitados para abordar los problemas específicos de su campo de conocimiento. En el caso de los/as profesionales agropecuarios, estos enfrentan desafíos relacionados con el manejo de los principios físico-químicos de productos, suelos, cultivos, sistemas productivos y su evolución hacia la sostenibilidad. Dichos problemas están ligados a la satisfacción de las necesidades básicas humanas, como alimentación, vestimenta, bienestar, recreación y salud ambiental, aspectos que impactan directamente en la calidad de vida.

Para resolver estos problemas, es necesario considerar tanto el contexto global como local en el que se encuentran las comunidades, aprovechando los recursos naturales de manera sostenible y priorizando su conservación para las futuras generaciones.

Cada egresado/a de esta facultad debe ser capaz de integrar la naturaleza con la tecnología, tanto en los procesos de producción como en el acondicionamiento y conservación de las materias primas. Estos procesos, cada vez más tecnificados, buscan mejorar la eficiencia y calidad de los productos obtenidos.

El profesional agropecuario debe desarrollar la capacidad de observar, interpretar y analizar el entorno natural, profundizando en el estudio de los fenómenos que se presentan, lo que le permitirá desempeñarse con mayor eficacia y solvencia en su profesión.

La Física, que forma parte de las Ciencias Experimentales, se enfoca en los fenómenos naturales. Su abordaje requiere un enfoque que involucra la observación, la modelización, el análisis y la generalización, culminando en la formulación de principios. Esta metodología es clave para el desarrollo de habilidades intelectuales, la capacidad de abstracción y la adopción de una actitud positiva frente a la resolución de problemas, cualidades fundamentales en la formación del profesional.

Los procesos en las actividades agropecuarias y las tecnologías asociadas a ellas se basan en principios físicos, por lo que la asignatura de Física juega un papel fundamental en la formación de los futuros egresados/as, contribuyendo directamente a su capacitación profesional.

Objetivo/s General/es

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Valorar los conocimientos de Física como aportes fundamentales para la vida tanto personal como profesional.
- Transferir los conocimientos de Física a través de la resolución de problemas y actividades previstas en los trabajos prácticos.
- Desarrollar su capacidad

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Estática y dinámica de los fluidos. Fluido real. Viscosidad. **Fenómenos de superficie y de transporte.** Efecto de superficie. **Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia.** Calor: termodinámica, radiación. **Fotometría. Electricidad y magnetismo:** electrostática, electrodinámica, electromagnetismo.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.	x	x	x	x
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				

4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

UNIDAD I - MECÁNICA DE LOS FLUIDOS – FLUIDO IDEAL –FLUIDO REAL: Estática de los fluidos. Presión. Densidad. Densidad absoluta y densidad relativa. Teorema Fundamental de la Hidrostática. La presión atmosférica y el manómetro de mercurio. Principio de pascal. Prensa hidráulica. Principio de Arquímedes. La fuerza de empuje. Aplicaciones del Principio de Arquímedes. Comparación de densidades. Determinación de densidades. Dinámica de los fluidos. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli. Determinación de caudal. La Ley de Torricelli y la descarga de un depósito por gravedad. Fenómenos de superficie. Tensión superficial. La superficie de los líquidos. Fuerzas cohesivas y fuerzas adhesivas. Ángulo de contacto. Capilaridad. Relación entre las fuerzas adhesivas y cohesivas. Altura de un líquido en un tubo capilar. Viscosidad. Coeficiente de viscosidad. Perfil de velocidades de un fluido en movimiento. Pérdida de carga en tuberías. Ley de Poiseuille. Movimiento a través de un medio viscoso. Ley de Stokes. Sedimentación y centrifugación. Fenómenos de transporte. Difusión. Ley de Fick. Coeficiente de difusión. Osmosis.

UNIDAD II – CALOR Y TERMODINÁMICA: Temperatura. Escala Celsius y Kelvin. Expansión térmica de sólidos y líquidos. Expansión lineal, de área y volumétrica. El comportamiento del agua. Gas ideal. Descripción macroscópica de un gas ideal. La ecuación de estado de un gas ideal. Número de Avogadro y Ley del gas ideal. Interpretación molecular de la presión y temperatura de un gas ideal. Calor. Equivalente mecánico del calor. Calor específico. Conservación de la energía. Calorimetría. Transmisión de calor. Conducción, convección. Radiación. Ley de Stefan- Boltzmann. Enfriamiento de Newton. Leyes de la termodinámica. Calor y energía interna. Trabajo y calor. Primera ley de la termodinámica. Procesos termodinámicos.

UNIDAD III – ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO: Fuerzas eléctricas y campos eléctricos. Aisladores y conductores. Cargas por conducción. Cargas por inducción. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Espectro de un campo eléctrico. Electricidad y magnetismo. Propiedades de la electricidad estática. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial. Capacidad eléctrica. Dieléctrico. Corriente eléctrica. Resistencia y ley de Ohm. Resistividad. Variación de la resistencia con la temperatura. Energía eléctrica y potencia. Sistema eléctrico. Efectos de la corriente eléctrica. Efecto calorífico y electromagnético. Ley de Joule. Unidad de energía eléctrica: el kW-h. Ley de Faraday. Diferencias básicas entre corriente continua y corriente alterna.

UNIDAD IV – NOCIONES ELEMENTALES DE RADIACIÓN: La luz. Aspectos elementales de la teoría de la óptica geométrica y de la óptica física. Espectro electromagnético. Radiación de cuerpo negro. Ley de Stefan-Boltzmann y Ley de Wien. Energía proveniente del sol. Fotometría. Modelo corpuscular de la luz. Fotones. Interacción de la radiación con la materia.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	bajo
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	
12. Formular alimentos para consumo animal.	bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	

17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

En las clases se trabajan tanto contenidos teóricos como prácticos, utilizando modelos tridimensionales que representan la realidad empírica. Estos modelos funcionan como organizadores previos y mapas conceptuales en el contexto del método de aprendizaje basado en problemas (ABP). Este enfoque tiene como propósito estimular en el estudiantado un aprendizaje autónomo y significativo, mediante actividades dinámicas y motivadoras en un entorno agradable que fomenta la libertad responsable.

Para participar activamente, los estudiantes deben cumplir con tareas previas, como resolver cuestionarios, leer materiales recomendados, realizar actividades de autoevaluación disponibles en la plataforma virtual, y visualizar videos ilustrativos. De este modo, llegan a las clases con el material didáctico necesario, incluidos textos y guías de actividades prácticas, además de contar con acceso a internet, dado que el aula está equipada con conectividad. Durante las clases, se abordan problemas y ejercicios mediante actividades grupales, observando fenómenos, recolectando datos, y aplicando conceptos de Física a situaciones propias de las ciencias agropecuarias.

A lo largo del desarrollo del espacio curricular, se busca fortalecer en los estudiantes competencias esenciales como la comprensión de los contenidos, la capacidad para transferir conocimientos a diversos contextos y la habilidad de relacionar conceptos. Asimismo, se promueve la reflexión en grupo, la aplicación práctica de los aprendizajes y la integración de saberes, lo que contribuye a un aprendizaje más profundo y significativo.

-Características de las actividades prácticas

Clases prácticas de resolución de problemas: Las actividades prácticas son un eje fundamental para el desarrollo de habilidades en los/as estudiantes. Se crean las condiciones necesarias para realizar trabajos grupales supervisados, enfocados en la resolución de ejercicios y problemas de aplicación experimental, utilizando material tridimensional. Se establece una clase semanal obligatoria para estas actividades.

Aula virtual: en el aula virtual le permite al estudiante interactuar en foros, realizar actividad y observar el material complementario de estudio. Además, en este espacio se publican ejercicios, y se habilitan cuestionarios que formarán parte de la evaluación formativa continua del estudiantado, con un seguimiento continuo de su trayectoria.

Esta modalidad tiene como objetivo identificar áreas que requieren refuerzo, permitiendo realizar ajustes en los contenidos y la secuencia de las clases según las necesidades detectadas en el desempeño estudiantil. Por ello, es indispensable que los/as estudiantes completen los cuestionarios, no solo para valorar su participación, sino también para evaluar su comprensión de los temas y facilitar la planificación de clases adicionales o modificaciones en la programación.

A través del desarrollo integral del espacio curricular, se busca promover en los estudiantes una serie de competencias clave, tales como la comprensión de los contenidos, la capacidad de transferir el conocimiento a diferentes contextos, y la habilidad para establecer relaciones entre conceptos. Además, se fomenta la reflexión grupal, la aplicación práctica de lo aprendido y la integración de diversos conocimientos, lo que contribuye a un aprendizaje más significativo y completo.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica**.

Las clases se desarrollan en comisiones en aulas de uso común de la Ciudad Universitaria (Baterías C).

- Evaluación:

Modalidad de evaluación:

Se implementan evaluaciones formativas y sumativas para valorar el aprendizaje de los estudiantes. La evaluación formativa tiene como finalidad observar y acompañar el proceso de aprendizaje, ofreciendo retroalimentación constante para que los estudiantes identifiquen tanto sus fortalezas como las áreas que necesitan mejorar. Por otro lado, la evaluación sumativa se utiliza para medir el nivel de logro al final de una unidad o período, evaluando el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Instrumentos de evaluación: Las herramientas empleadas incluyen exámenes escritos que combinan problemas teórico-prácticos y evaluaciones semiestructuradas, diseñadas para abordar tanto conceptos como aplicaciones prácticas. Estos instrumentos permiten no solo medir el conocimiento adquirido, sino también evaluar habilidades como el análisis, la interpretación y la aplicación de conceptos en contextos específicos.

Sistema de evaluación: Se adopta un sistema de heteroevaluación, donde la evaluación es realizada por el docente, quien utiliza criterios objetivos previamente definidos. Este enfoque garantiza una valoración externa estructurada y alineada con los propósitos del espacio curricular.

Criterios de evaluación:

- Coherencia en los planteos en relación con las leyes y fundamentos de la Física.
- Secuencia lógica y estructurada en el desarrollo de ejercicios y resolución de problemas.
- Correcto manejo de unidades y análisis dimensional.
- Uso adecuado de herramientas matemáticas.
- Prolijidad y claridad en la expresión escrita.

Articulación con otros Espacios Curriculares

La articulación con otros espacios curriculares se realiza principalmente a través de contenidos comunes. Por ejemplo con Química orgánica se acordó que en Física II será presentado el espectro de radiación al tratarse el contenido referido a interacción de la radiación con la materia. Además, se participa activamente en las instancias de articulación propuestas por la Secretaría de Asuntos Académicos.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Física para Ingenierías y Ciencias. Vol I.	Bauer, W. y Westfall, G.	McGraw-Hill		https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/inicio	2011
Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias.	Devore J.	Cengage Learning.		https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/inicio	2015
Modern Physics, 3ª ed.,	Krane K.S.	John Wiley & Sons	1 (Cátedra)		2012
Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo.	Gil S.	Alfaomega Editorial	1 (Cátedra)		2014
Fundamentals of Physics.	Halliday D., Resnick R. y Walker J.	Wiley.	1 (Cátedra)		2021
Modern Electrodynamics.	Zangwill A.	Cambridge University Press	1 (Cátedra)		2013
Física para ciencias e ingenierías. Vol I.	Serway R. A. y Jewett J. W.	Cengage Learning		https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/inicio	2015

College Physics. 9th Edition	Serway R.A. y Vuille, C.	Brooks/Cole Cengage Learning	1 (Cátedra)		2012
Física Universitaria. Vol I.	Young H. Freedman, A., Ford, L., Sears, F. y Semansky, M.	Addison-Wesley.	5 (Biblioteca)		2009



Dra. María Cecilia Valentinuzzi

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Química Orgánica**

Año y cuatrimestre: **1° año, 2° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	80	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	48	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Mariana Minchiotti

Fundamentación del Espacio Curricular

La Química como ciencia básica, es uno de los pilares que sostiene la estructura de planes de estudio en las Ingenierías. Se considera que un/a profesional con sólida formación básica puede aportar soluciones originales a las nuevas situaciones problemáticas que surgen de un ambiente cambiante. A partir de esta premisa y ante el acelerado cambio científico-tecnológico, pierde sentido la incorporación excesiva de información, siendo más productivo formar en la actitud crítica, en el razonamiento y en el criterio, apuntando a elevar la calidad de vida del hombre. Considerando que, a nivel atómico la Química Orgánica es la base de todo lo que nos rodea, enfocamos el programa en la relación estructura-propiedades partiendo de la hipótesis de que la explicación profunda de los fenómenos requiere del estudio de las interacciones inter e intramoleculares. Ya que Química Orgánica es una materia básica para la carrera de Ingeniería Zootecnista, a través de ella se incorporan las nociones elementales para el estudio de los compuestos orgánicos y las herramientas operativas necesarias para que los/as estudiantes puedan entender y explicar propiedades y fenómenos que tienen lugar en un sistema biológico real. Los conocimientos específicos que se incorporan son esenciales para continuar el estudio de asignaturas que siguen en el desarrollo de los planes de estudios (por ej. Química Biológica, Fisiología Vegetal, Nutrición y Alimentación Animal, Producción de Bovinos para Leche, Industrias Agropecuarias, Manejo Integrado de Plagas, etc.), por lo que a partir de la interpretación de transformaciones o fenómenos sencillos se puedan abordar situaciones más complejas. Las habilidades cognitivas que se adquieren en las clases presenciales (y algunas híbridas) tanto Clases Teóricas y Teórico-prácticas, como en las clases de Laboratorio - que sólo pueden lograrse con la participación activa del/la estudiante- trascienden la Asignatura y se proyectan a las superiores.

Objetivo/s General/es

- Reconocer las diferentes estructuras de las moléculas orgánicas, su reactividad y propiedades.
- Comprender que la integración de los conocimientos adquiridos en Química Orgánica es necesaria para el estudio de las Ciencias Agropecuarias atendiendo a

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

que los conocimientos científicos deben actualizarse permanentemente a fin de incorporar los avances de la ciencia.

- Desarrollar habilidades para el manejo del equipamiento de laboratorio.
- Asumir que el proceso de enseñanza-aprendizaje implica la participación activa del/la estudiante y del/la docente en cada una de las actividades propuestas, valorando la responsabilidad, la cooperación y el respeto mutuo como actitudes necesarias para el trabajo en equipo.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Isomería. **Grupos funcionales.** Compuestos orgánicos oxigenados (alcoholes, éteres, fenoles, aldehídos y cetonas, quinonas, ácidos orgánicos y ésteres) Compuestos orgánicos nitrogenados. Compuestos orgánicos fosforados. Compuestos orgánicos derivados del benceno. **Estructura de biomoléculas orgánicas. Análisis químicos de interés agronómico.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.	x	x	x	x
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.	x	x	x	x
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				

11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Eje Conceptual: La unión del carbono con algunos elementos de la tabla periódica y las propiedades de los compuestos que se originan.

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA QUÍMICA DEL CARBONO. ¿Por qué el Carbono? El Carbono como elemento central alrededor del cual ha evolucionado la química de la vida. Química Orgánica: concepto y definición. Ubicación del Carbono en la naturaleza. Ubicación del Carbono en la Tabla Periódica: estructura del átomo. Propiedades del átomo de Carbono y otros elementos que se relacionan con él. Capacidad para formar simples, dobles y triples enlaces. Características generales de los compuestos orgánicos y sus diferencias con los compuestos inorgánicos.

UNIDAD II: UNIONES QUÍMICAS. ¿Cómo mezcla el átomo de Carbono sus orbitales de enlace para establecer las uniones químicas? Concepto de orbital. Orbitales atómicos. Hibridación. Orbitales moleculares. Enlaces en Química Orgánica. Electronegatividad y efecto inductivo. Electrones y resonancia electrónica. Sistemas conjugados. Tipos de transiciones electrónicas. Espectros de absorción. Polaridad de enlaces. Geometría molecular. Polaridad de moléculas orgánicas. Fuerzas de atracción. Las interacciones intermoleculares y la influencia de la polaridad molecular en las propiedades físicas de los compuestos orgánicos.

UNIDAD III: ISOMERÍA. ¿Pueden los átomos en las moléculas orgánicas, encontrarse en distintos ordenamientos en el plano y en el espacio? Introducción. Isomería configuracional. Isomería estructural. Estereoisomería. Isomería geométrica. Isómeros Cis y Trans. Carbono quiral. Isomería óptica. Moléculas asimétricas. Estructura y actividad óptica.

UNIDAD IV: LA REACCIÓN QUÍMICA. ¿Cómo ocurren las reacciones químicas? Descripción de reacciones químicas. Reactantes y productos. Termodinámica: generalidades. El estado inicial y final de una reacción. Cinética química. Perfil de energía de una reacción. El estado de transición. La barrera energética en las reacciones químicas: energía de activación. Velocidad de las reacciones y ecuación de velocidad. Efecto de los catalizadores. Equilibrio químico. La constante de equilibrio.

UNIDAD V: GRUPOS FUNCIONALES. ¿Qué son los grupos funcionales? Nomenclatura general: descripción de compuestos orgánicos. Alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos cíclicos. Hidrocarburos aromáticos. Propiedades. Concepto de aromaticidad. Halogenuros. Funciones oxigenadas. Funciones nitrogenadas. Propiedades. Grupo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

funcional, esqueleto y punto de unión: relación con las propiedades físicas y químicas. La relación estructura-propiedades. Influencia de las características estructurales y de los efectos electrónicos sobre las propiedades físicas y ácido-base.

UNIDAD VI: LAS REACCIONES ORGÁNICAS. ¿Cómo se clasifican las reacciones orgánicas?

Subunidad 1: Reacciones de Sustitución

a) Sustitución Nucleofílica: ecuación general para la reacción. Nucleófilos. Sustitución nucleofílica en el carbono sp^3 . Generalidades. Sustitución nucleofílica en el grupo carbonilo: generalidades. Ejemplos de interés biológico.

b) Sustitución Electrofílica: ecuación general para la reacción. Electrófilos. Ataque electrofílico sobre el benceno. Efecto de los sustituyentes.

Subunidad 2: Reacciones de Eliminación. Ecuación general para la reacción. Reacciones que involucran átomos de carbono adyacentes. Eliminación vs Sustitución: generalidades. Ejemplos de interés biológico.

Subunidad 3: Reacciones de Adición

a) Adición Nucleofílica: ecuación general para la reacción. Adición al grupo carbonilo. Reacciones de adición-eliminación.

b) Adición Electrofílica: ecuación general para la reacción. Alquenos y alquinos como sustratos. Ejemplos de interés biológico.

Subunidad 4: Reacciones de Oxidación-Reducción (redox). Concepto redox en Química Orgánica. Cambio del estado de oxidación del C en las reacciones. Método para asignar estados de oxidación a los átomos. Oxidación y reducción del doble enlace $C=C$. Oxidación de alcoholes y aldehídos. Ejemplos redox de interés biológico.

Subunidad 5: Reacciones radicalarias. Reacciones radicalarias de sustitución y de adición. Mecanismos generales.

UNIDAD VII: PRODUCTOS NATURALES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA: BIOMOLÉCULAS. Estructura de biomoléculas. Análisis físicos y químicos de interés agronómico.

Sub-Unidad 1: Aspectos estructurales y propiedades de Carbohidratos. Clasificación. Monosacáridos. Terminología general. Formas cíclicas de los azúcares. Grupo hemiacetal y poder reductor. Mutarrotación. Disacáridos. Polisacáridos. Propiedades físicas y reacciones generales de los carbohidratos.

Sub-Unidad 2: Aspectos estructurales y propiedades de Lípidos. Clasificación. Lípidos simples. Ácidos grasos. Ceras. Propiedades físicas y químicas de los lípidos. Lípidos complejos: fosfolípidos. Propiedades fisicoquímicas e importancia biológica como componentes básicos de las membranas biológicas. Importancia tecnológica.

Sub-Unidad 3: Aspectos estructurales y propiedades de Aminoácidos y Proteínas. Aminoácidos: clasificación. Propiedades físicas y químicas. Formación de péptidos.

Proteínas: clasificación. Propiedades físicas. Punto isoelectrico. Capacidad buffer. Estructuras. Interacciones intramoleculares. Desnaturalización.

UNIDAD VIII: OTROS COMPUESTOS ORGÁNICOS DE IMPORTANCIA AGRONÓMICA.
Pigmentos fotosintéticos: relación estructura-absorción de radiación. Hormonas vegetales: auxinas. Fitoquímicos: compuestos químicos de origen vegetal que poseen propiedades protectoras o preventivas de enfermedades en plantas. Moléculas plaguicidas.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	bajo
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	
12. Formular alimentos para consumo animal.	bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Por la propia naturaleza de los contenidos de la Asignatura, que son en su gran mayoría abstractos, y a fin de lograr una integración vertical de los conocimientos y habilidades, se impone ayudar al/la estudiante a visualizar los contenidos de asignaturas previas para de esta forma lograr la apropiación de los específicos de Química Orgánica que se impartirán en las Clases Teóricas y Teórico-prácticas, y en las clases de Laboratorio. Para esto se realiza en todo momento una relación entre los contenidos que se exponen con lo que ocurre en la cotidianeidad. Mientras, se refuerzan los conceptos y se desarrollan algunas habilidades particulares. Se utiliza particularmente la exposición dialogada, el trabajo grupal, la exposición individual, etc. junto con exposición con organizadores previos, demostraciones, resolución de problemas, y estudio de casos. Todo esto, se lleva a cabo en la presencialidad, la virtualidad y a través del aula híbrida. Los teóricos se realizan en el formato de aula híbrida. Estas clases se desarrollan de manera dinámica, explicando contenidos, interactuando con el estudiantado que se encuentra de manera presencial y también remota a través de Meet. En todo momento se relaciona lo que se explica con casos de la vida diaria y profesional. En la misma semana, los/as estudiantes participan en una clase teórico-práctica donde resuelven problemáticas y ejercicios de la guía de

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

seminarios. Los/as estudiantes formulan preguntas y traen a debate distintos ejemplos cotidianos que se relacionan con los contenidos desarrollados. Estas clases son presenciales o híbridas.

El aula virtual como complemento a las clases: como sabemos que todos los/as estudiantes no aprenden de la misma manera ni en los mismos tiempos, contamos con el aula virtual en donde podrán abocarse al estudio y el aprendizaje en los momentos que dispongan. En la clase del aula virtual, el tiempo de exposición se libera. Allí, los/as estudiantes cuentan con auto-evaluaciones para poder determinar cómo van llevando a cabo su aprendizaje. También, se encuentran videos resumidos de las clases teóricas y teórico-prácticas.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de investigación.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
- Capacidad creativa.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
- Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- Compromiso con su medio socio-cultural.
- Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Compromiso ético.
- Compromiso con la calidad.

Entre las competencias específicas, resaltamos:

- Identificación de grupos funcionales.
- Habilidad de identificación de reacciones que puede sufrir una molécula de acuerdo a los grupos funcionales que presente.
- Habilidad de predecir en cuál solvente puede disolverse una molécula de acuerdo a su estructura.
- Habilidad de identificar grupos que pueden determinar estereoisomería.
- Caracterización de propiedades de los productos naturales: hidratos de carbono, lípidos y proteínas.

- Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas llevadas a cabo se presentan como una posibilidad de ver en lo físico, lo estudiado en la teoría. Se realizan trabajos prácticos a fin de determinar: características físicas de los compuestos y fuerzas intermoleculares (métodos de Soxhlet y Butt, extracción sólido-líquido y extracción líquido-líquido); acidez y basicidad y reactividad química (extracción de pigmentos de flores, modificaciones de color tras disolución en soluciones ácidas, básicas y neutras y su relación con absorción de luz; hidrólisis del almidón con el agregado de diferentes cantidades de catalizador); características e identificación cualitativa de productos naturales (identificación de azúcares reductores, hidrólisis de polisacáridos, identificación de contenido de proteínas en un alimento, pl de las proteínas, reacción de Maillard, precipitación de sales de ácidos grasos en aguas duras o en presencia de ácido, reacción de hidrólisis básica de un aceite, índice de yodo-cualitativo).

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica**.

Las actividades prácticas se llevan a cabo en el laboratorio 2 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur).

- Evaluación:

Cada docente realiza una evaluación diagnóstica al inicio de la clase para determinar desde dónde debe empezar con sus explicaciones. Además, se realizan dos evaluaciones parciales sumatorias escritas. Los exámenes constan de 15/20 preguntas a desarrollar de respuesta abierta y algunas de múltiple opción. Existe una instancia de recuperatorio para aquellos/as estudiantes ausentes o que hayan reprobado un parcial. Finalmente, para los/as estudiantes que no alcanzaron la nota de promoción promedio 7 (siete) se ofrece una evaluación de Integración y Transferencia.

Criterios de evaluación:

-Reconocer en las diferentes estructuras orgánicas, la hibridación de los átomos, enlaces, polaridad, grupos funcionales, ubicación espacial para determinar reactividad y propiedades.

-Evaluar la posibilidad de distintos tipos de reacciones que puede sufrir una molécula para determinar si es posible su aplicación con determinadas condiciones climáticas o de almacenamiento (humedad, temperatura, momento del día de la aplicación, etc.).

-Demostrar creatividad en las respuestas.

-Articular teoría y práctica.

Todos los/as estudiantes pueden ver en cualquier horario de consulta sus evaluaciones y preguntar sus dudas. Además, con algunos grupos de estudiantes, realizamos la autoevaluación y coevaluación, que permite identificar los fallos/aciertos que han tenido en sus respuestas.

Articulación con otros Espacios Curriculares

La articulación horizontal y vertical de Química Orgánica con otros espacios curriculares permite garantizar una progresión coherente y gradual en el aprendizaje de los/as estudiantes, fomentando tanto la integración de contenidos como el desarrollo de competencias transversales. En el ámbito horizontal, Química Orgánica se vincula estrechamente con Biología Celular, abordando contenidos como: biomoléculas desde perspectivas complementarias. Mientras Biología Celular se centra en esquematizar estas moléculas para comprender su rol en las células animales y vegetales, Química Orgánica profundiza en su estructura molecular y propiedades, facilitando una visión integral.

Asimismo, Química Orgánica establece una sólida base para el aprendizaje futuro al coordinarse con Física I y II y Química General e Inorgánica. Por ejemplo, se solicita que Física aborde temas como la suma vectorial y el espectro electromagnético, fundamentales para comprender polaridad molecular y fotometría en Química Orgánica. En colaboración con Química General e Inorgánica, se introduce la estructura electrónica del átomo de carbono, un concepto clave para desarrollar temas avanzados como hibridación y orbitales moleculares.

En una articulación vertical, se coordinan esfuerzos con Química Biológica, que retoma y amplía los conceptos tratados en Química Orgánica, eliminando duplicaciones y focalizándose en el metabolismo. Esta gradualidad y articulación aseguran que los contenidos se construyan de manera escalonada, reforzando la comprensión y aplicabilidad de los conceptos científicos en diferentes contextos.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde	Año de edición
APRENDIENDO QUÍMICA ORGÁNICA	Fernández Cirelli, A., Deluca, M. y Du Mortier, C.	2da Ed. Ed. EUDEBA.	17 (Biblioteca)		2005
QUÍMICA ORGÁNICA	McMurry, John E.	7ma Ed. Ed. Cengage Learning	8 (Biblioteca)		2011

QUÍMICA ORGÁNICA	Morrison, W. y Boyd, R.	Ed. Fondo Educativo Interameric ano	9 (Biblioteca)		1998
LA QUÍMICA ORGÁNICA	Wade, L. G. Jr.	9na Ed. Ed. Pearson	13 (Biblioteca)		2012



Dra. Mariana Minchiotti

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios**

Año y cuatrimestre: **1° año, 2° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	8	
Formación Aplicada	24	
Formación Profesional	48	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	6	
Formación Aplicada	20	
Formación Profesional	38	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	64	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	4	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Miryam Arborno

Subcoordinador/a: Ing. Agr. MSc. Catalina Bisio

Fundamentación del Espacio Curricular

La asignatura Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios permite al/la estudiante un contacto inicial directo con la realidad en la que deberá desempeñarse como profesional. El proceso de enseñanza aprendizaje posibilita a los/as estudiantes adquirir una visión de conjunto del objeto de estudio y desarrollar habilidades de observación y análisis de los componentes ecológicos, tecnológicos, económicos y sociales de los sistemas de producción agropecuarios.

Al mismo tiempo logra visualizar la relación existente entre los sistemas de producción y el contexto regional. El proceso de enseñanza aprendizaje no se limita exclusivamente a los contenidos propios de la realidad rural, sino que alcanza también al manejo de una metodología para abordarla. Los/as productores/as rurales cumplen un rol destacado en el proceso, ya que asumen de hecho una función docente, comunicando conocimientos y compartiendo experiencias con los/as estudiantes.

Objetivo/s General/es

Adquirir una percepción sintética inicial del objeto de conocimiento de las Ciencias Agropecuarias.

Objetivos/s Específicos

- Desarrollar habilidades para la observación, registro, sistematización y análisis de los componentes e interrelaciones presentes en los sistemas de producción agropecuaria.
- Identificar problemas inherentes a los sistemas productivos analizados.
- Visualizar a las unidades agropecuarias en interrelación con un contexto regional, nacional e internacional.
- Desarrollar habilidad en el trabajo grupal basado en el respeto y la cooperación.
- Promover el proceso de percepción global de la realidad agropecuaria y sus transformaciones con un enfoque sistémico y crítico.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

El Agrosistema. Enfoque sistémico. **Ecología de agroecosistemas**. Introducción al **manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas)**. **Ciclos de vida de las especies vegetales de interés agronómico**. Clima. El tecnosistema: Tecnología.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Instrumentos tecnológicos. Técnicas. El sociosistema: Los tipos sociales agrarios. Análisis básico del **manejo sustentable de sistemas pecuarios**. Modelos de desarrollo rural. Planificación.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.		x	x	
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.	x	x	x	

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.	x	x		
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.		x		
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.	x	x		
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.	x	x		
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.	x	x		
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

9. Nutrición animal.		x		
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.	x	x		
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.	x	x		
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.	x	x		
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.	x	x		
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	x	x	x	
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	x	x	x	
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.		x	x	
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.		x	x	
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.	x	x	x	
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.	x	x	x	
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.	x	x	x	
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1: EL AGROSISTEMA

1.1. Enfoque Sistémico

- 1.1.1. Concepto de sistema. Principales propiedades de los sistemas. Importancia del enfoque sistémico en relación a otros enfoques.
- 1.1.2. El enfoque de sistemas y su aplicación a la realidad agropecuaria.
- 1.1.3. Aplicación del enfoque sistémico al estudio de los agrosistemas.

Unidad 2: EL AGROECOSISTEMA

2.1. Ecosistema y Agroecosistema

2.1.1. El Ecosistema como unidad de manifestación de los recursos naturales. Principales ecosistemas de la Provincia de Córdoba. Estructura y dinámica de los sistemas ecológicos. Cadena trófica. Relaciones poblacionales. Flujo de energía. Fotosíntesis y Respiración. Ciclo de la materia. Sucesión ecológica. La diversidad, estabilidad y productividad en los ecosistemas.

2.1.2. La modificación de los sistemas ecológicos naturales: el Agroecosistema. Ecología de agroecosistemas. Características de la transformación a nivel de estructura y dinámica. Consecuencias en la diversidad, productividad y estabilidad. Los subsidios de energía. El agroecosistema en las unidades de producción visitadas. Características de su estructura y dinámica.

2.2. Clima

2.2.1. Concepto de tiempo y clima. Elementos y factores del clima. Regiones agroclimáticas: zona húmeda, sub-húmeda, semiárida y árida. Agroclimatología. Características climáticas del área visitada. Climodiagrama de la zona visitada. Principales relaciones del clima con las producciones agrícolas y pecuarias de la Provincia de Córdoba.

2.3. Suelo

2.3.1. Concepto. Origen. Composición. Condiciones del suelo: textura, estructura y porosidad. Dinámica de la materia orgánica. Dinámica del agua. Relación suelo- agua-planta.

2.3.2. Concepto de Fertilidad. Fertilidad física, química y biológica. Consideraciones y análisis de factores condicionantes de la fertilidad.

2.3.3. Usos de suelos y procesos de degradación. Problemas de suelo. Erosión hídrica. Erosión eólica. Compactación. Degradación. Agotamiento. Otros problemas.

Causas y efectos.

2.4. Vegetales

2.4.1. Ciclos de vida de las especies vegetales de interés agronómico. Principales cultivos de cosecha y pasturas de las unidades de producción visitadas. Importancia económica. Características generales: morfología, ciclo, productos y subproductos. Principales efectos del clima y las plagas sobre la producción. Plagas animales de importancia en la producción agropecuaria. Especies benéficas y perjudiciales. Interacción fitófago-planta. Malezas. Dinámica poblacional de malezas. Competencia cultivo-malezas.

2.5. Animales

2.5.1. Especies de importancia económica en Argentina. Principales características de los sistemas de producción de ganadería bovina en la Provincia de Córdoba: zonas, razas, etapas, composición de los rodeos, requerimientos nutricionales, productos y subproductos.

Unidad 3: EL TECNOSISTEMA

3.1. Tecnología

3.1.1. Concepto. Subsidios de energía aplicados a la producción. Componentes del subsistema tecnológico: maquinarias e implementos, insumos, infraestructura, técnicas y fundamentos. Tecnología de uso agropecuario: de insumos y procesos.

3.2. Instrumentos Tecnológicos y Técnicas Agropecuarias

3.2.1. Generalidades de labranzas: sistemas con y sin remoción de suelo. Objetivos. Principales implementos y maquinarias utilizadas. Labores complementarias y especiales.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

3.2.2. Principales técnicas agrícolas, fundamentos y objetivos: Labranzas. Siembra directa. Barbechos. Cultivos de cobertura. Rotaciones. Manejo Integrado de plagas. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas

3.2.3. Principales técnicas pecuarias: Planificación de la alimentación, tipos de pastoreo, reservas forrajeras, manejo animal. Intensificación ganadera.

3.2.4. Caracterización del manejo tecnológico de las unidades de producción visitadas y sus efectos sobre los otros subsistemas. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).

3.3. Modelos Tecnológicos

3.3.1. Modelo tecnológico productivista (Revolución Verde). Objetivos. Características tecnológicas e impactos ambientales, económicos, sociales y políticos.

3.3.2. Modelo tecnológico agroecológico. Objetivos. Características tecnológicas e impactos ambientales, económicos, sociales y políticos.

3.3.3. Manejo sustentable de los sistemas agropecuarios. Concepto. Características.

Unidad 4: EL SOCIOSISTEMA

4.1. Sociosistema

4.1.1. Concepto. Componentes. Principales escalas y dimensiones de análisis.

4.1.2. Trayectoria del modelo agroalimentario argentino desde la década del 90: el proceso de la neo revolución verde. Causas y efectos de la expansión sojera. Políticas agropecuarias. Ordenamiento territorial.

4.1.3. Sociología. Tipología de productores/as. Principales variables consideradas para su estudio. Características generales de cada tipología. Estrategias productivas. Indicadores de distintos tipos de resultados en los sistemas productivos (ambiental, productivo, social y económico).

4.2. Sistemas Agroalimentarios

4.2.1. Sistema Industrial. Características. Efectos a nivel Global.

4.2.2. Agroecología y su rol en la Seguridad y Soberanía Alimentaria.

4.3. Rol del/de la Ingeniero/a en Ciencias Agropecuarias. Ámbito público y privado. Docencia Investigación y Extensión rural. Formulación de políticas agropecuarias. Seguridad e higiene en el ámbito agropecuario

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	medio
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	bajo

26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La asignatura cuenta con una metodología centrada en el diagnóstico de la problemática agropecuaria regional. Para ello vincula observaciones realizadas por los/as estudiantes en el campo con seminarios teórico-prácticos en el aula. La forma en que se articulan los viajes a campo con los seminarios, permite el abordaje de la realidad agropecuaria a través del desarrollo de tres etapas principales del proceso de aprendizaje: a) percepción global de los sistemas productivos; b) análisis de sus partes constitutivas y de sus interrelaciones; c) síntesis final integradora.

Para el cursado del Espacio Curricular se proponen instancias presenciales: seminarios teóricos prácticos, viajes a sistemas productivos y una modalidad en el campus académico de forma asincrónica, en la cual el/la estudiante puede, previamente al seminario presencial, acceder a los contenidos teóricos en formato power point o vídeo, como así también videos temáticos que profundizan contenidos y consultar la bibliografía en formato digital

La búsqueda de información con respecto al objeto de conocimiento de las ciencias agropecuarias se centra en la observación directa de la realidad y se implementa a través de guías diseñadas para cada viaje.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- La comprensión, a nivel de síntesis inicial, de los alcances y actividades reservadas del título de Ingeniería Zootecnista.
- El abordaje del rol profesional en perspectiva transversal en todas las unidades del programa y a través de la relación con profesionales y productores, en interacción directa con la realidad agropecuaria.

- Características de las actividades prácticas:

a) Actividades de aula

En seminarios teórico-prácticos se desarrollan los principales contenidos teóricos integrando las observaciones y análisis realizados a campo. El proceso de enseñanza aprendizaje está enfocado desde una perspectiva relacional, tratando de generar en los/as estudiantes el pensamiento crítico y la integración de los contenidos.

b) Actividades de campo

La asignatura realiza viajes a campo (ubicados en la zona central de Córdoba en un radio de 100 kilómetros desde la Capital), en los cuales se observan y analizan diferentes situaciones socio-productivas. En estas instancias se promueve la comunicación directa de los/as estudiantes con las personas a cargo de la unidad de producción. El contenido práctico que se aborda en cada viaje es el siguiente:

Viaje 1: Percepción global de un sistema de producción agrícola. Identificación de los principales componentes e interrelaciones de un agrosistema. Actividades de comparación entre ecosistema y agroecosistema.

Viaje 2: Observación y análisis de la estructura y dinámica del agroecosistema y manejo tecnológico en un sistema de producción mixta con ganadería, o tambo de la Provincia de Córdoba.

Viaje 3: Observación y análisis de una unidad de producción agroecológica y su aporte a la Seguridad y Soberanía Alimentaria en la República Argentina. Síntesis final.

Los viajes a campo están coordinados por el/la docente de la comisión, un/a docente acompañante y ayudantes alumnos/as. El grupo de estudiantes se divide en pequeños grupos (4 o 5 estudiantes), que deberán realizar las actividades de observación, experimentación, obtención y registro de datos, de acuerdo a los objetivos de cada viaje. Para acreditar la práctica se realiza una actividad post viaje a través de un informe escrito o presentación oral, en la cual los subgrupos presentan al docente la información obtenida a campo sistematizada y analizada.

Guías de viaje: comprende una serie de consignas que orientan la práctica concreta que deben realizar los/as estudiantes en las unidades de producción agropecuaria visitadas. Las mismas respetan las etapas del proceso de aprendizaje que debe recorrer el/la estudiante: de percepción global, análisis y síntesis final. Están diagramadas en función de los diferentes subsistemas que se van a observar, los momentos del ciclo productivo y la heterogeneidad de situaciones productivas de la realidad agropecuaria de la provincia. Estas guías incluyen tareas de observación directa, experimentos sencillos a campo, planillas guías y entrevistas a los/as productores/as.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Seminarios en Aula 12 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) y en Lotes 16-17 del campo escuela de la FCA-UNC.

- Evaluación:

La acreditación de la asignatura está basada en la evaluación de proceso a través diferentes modalidades de evaluación: Evaluación formativa y evaluaciones de suficiencia y de Integración y Transferencia:

a) Evaluación Formativa: se aplica a Trabajos Grupales.

Criterios de Evaluación: Aplicación de contenidos teóricos y metodológicos, participación de todos los/as integrantes en la resolución de las actividades de campo, informe o modelización. Capacidad de establecer relaciones positivas con compañeros/as. Disposición a trabajar con otros/as estudiantes para la consecución de las distintas actividades a campo y en gabinete. Desarrollo en habilidades cognitivas, comunicacionales y de interacción social. Transferencia de lo aprendido.

b) Evaluación de suficiencia: son de resolución individual y con cuestionario escrito con diversas actividades para la transferencia y aplicación de conceptos teóricos-prácticos trabajados en seminarios y viajes a campo.

Criterios de Evaluación:

- Articulación coherente de contenidos: El estudiante puede establecer relaciones de causa y efecto; establece una relación secuencial y le da sentido a lo que desea expresar.
- Pertinencia: Tiene la capacidad de relacionar temas o situaciones observadas a campo de acuerdo a los contenidos teóricos prácticos. Interrelaciona ideas para la solución de problemas con enfoque sistémico.

c) Evaluación de Integración y Transferencia: Puede ser realizada en forma escrita mediante la resolución de un cuestionario, en donde deberá aplicar la capacidad de resolución de situaciones problemáticas planteadas y la integración de contenidos teórico-prácticos. También se puede realizar en forma oral, a través de un coloquio integrador que parte de la presentación al/la estudiante de situaciones a resolver y preguntas integradoras.

Criterios de Evaluación:

- Articulación coherente de contenidos: El estudiante puede establecer relaciones de causa y efecto; establece una relación secuencial y le da sentido a lo que desea expresar.
- Pertinencia: Tiene la capacidad de relacionar temas o situaciones observadas a campo de acuerdo a los contenidos teóricos prácticos. Interrelaciona ideas para la solución de problemas con enfoque sistémico.

d) Exámenes finales: se realizan bajo la modalidad presencial y oral basado en el programa analítico y preguntas sobre las actividades prácticas realizadas en los viajes a campo.

Criterios de Evaluación: Claridad conceptual, capacidad de articulación entre la teoría y la práctica, transferencia de aprendizajes y la integración de contenidos.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

El abordaje del objeto de estudio de la asignatura integra contenidos que son trabajados con diferentes niveles de profundidad en asignaturas como Biología Celular (articulación horizontal); y Ecología de los Agroecosistemas, Manejo de Suelo y Agua, Economía Agraria y Extensión Rural y Sociología (articulación vertical). Se pretende que el/la estudiante logre una primera síntesis global acerca de la realidad agropecuaria con la cual intervendrá en su futuro profesional.

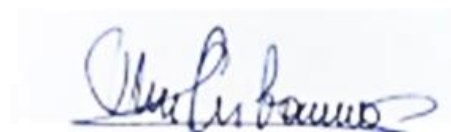
Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Los tipos de productores, presentación introductoria.	Cabrol, D.A.	Cátedra Realidad Agrícola Ganadera. FCA. UNC.	1 (Biblioteca y aula virtual)	https://drive.google.com/file/d/1vpTZTFc8q2I7iBk2UdgRLjcmb9MGBxmi/view?usp=sharing	2022
Marco conceptual de la Agroecología	Dirección Nacional de Agroecología	Ministerio de Agricultura de la Nación	(Aula virtual)	https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/dnae_sagyp_marco_conceptual_de_la_agroecologia_.pdf	2022
Los 10 Elementos de la Agroecología. Guía para la Transición hacia Sistemas Alimentarios y Agrícolas Sostenibles	FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación	FAO	(Aula virtual)	https://www.fao.org/3/i9037es/I9037ES.pdf	
Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems	Gliessman, S.R	Third Edition (3rd ed.). CRC Press	1 (Cátedra y aula virtual)		2014
Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable	Sanrandón, S.J.	Editorial de la Universidad Nacional de La Plata		biodiversidad-agroecologia-santiago-sarandon PDF (agroecologia.net)	2020
Diseños Agroecológicos para Potenciar el Control Biológico de Plagas: Incrementando la Biodiversidad de Entomofauna Benéfica en Agroecosistemas	Nicholls, C.I. & Altieri, M.A	Ed.: Editorial Académica Española ISBN-10: 3847363190 . ISBN-13: 978-3847363194	1 (Cátedra y aula virtual)	https://redcalisas.org/wp-content/uploads/2023/06/iassaa_calisas_rgb_v_01_13_web.pdf	2012
Informe Anual de la Situación de la Soberanía Alimentaria en Argentina.	Red CALISAS	Ed.: Agencia Tierra Viva	(Aula virtual)		
Los costos de la agricultura industrial y la emergencia de la agroecología y los saberes campesinos como una nueva agronomía.En: Agroecología: ciencia, práctica y movimiento para alcanzar la Soberanía Alimentaria. 2020.Richard	Pengue, W.	Editorial Don Bosco-Centro Gráfico Salesiano. Cuenca, Ecuador. pp 71-79	(Aula virtual)	https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/105154/mod_resource/content/1/Agroecolog%C3%ADa%20Pengue%202020.pdf	2020

Intriago Barreno & Laura Saura Gargallo (compiladores)					
Manual de Prácticas Agroecológicas para la Producción Sustentable.	Sánchez, Juan Vicente et al	1a Edición. Serie: Manual de Buenas Prácticas. Programa: PROTRI. FCA-UNC	1 (Cátedra)		2015
Agricultura y Ganadería pampeanas	Cauhépe, M y F. Gutheim	Euden ISBN 978-987-1921-11-9	1 (Cátedra)		2013



Ing. Agr. Vilda Miryam Arborno

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Botánica Morfológica**

Año y cuatrimestre: **2° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	80	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	48	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Dra. Biól. GIL Silvia Patricia

Subcoordinador/a: Ing. Agr. Esp. REYNA María Elena

Fundamentación del Espacio Curricular

Botánica Morfológica tiene como objetivo brindar conocimientos básicos sobre la morfología de las plantas de importancia agropecuaria. Desde el punto de vista disciplinar, la asignatura propende a la comprensión de la estructura de las Angiospermas en relación con la función, el ambiente y las estrategias de supervivencia y tiene como eje conductor el ciclo de vida de las plantas.

En el contexto del Plan de Estudios, la asignatura aporta conocimientos básicos que son trabajados en articulación horizontal con Química Biológica, y en articulación vertical, con Biología Celular, Fisiología Vegetal y Prácticas preprofesionales I. También tiene relación con la asignatura Prácticas Profesionales de Producción Forrajera de la formación profesional.

Las actividades grupales e individuales realizadas en la asignatura favorecen la aplicación del pensamiento crítico, el análisis, la comparación, la generalización, la predicción, el planteamiento de hipótesis, la emisión de juicios orales y escritos, el debate y la argumentación. Este aprendizaje integral promueve el desarrollo de capacidades para comprender e interpretar los diferentes procesos morfológicos de las plantas, favoreciendo actitudes que permiten dilucidar la compleja realidad en el ámbito profesional y establecer posibles soluciones a su problemática. En cuanto a la formación profesional, se inicia al estudiante en el manejo de los aspectos botánicos de los sistemas de producción ganaderos y se promueve su participación en el tratamiento del saber científico y tecnológico que permiten el avance de las Ciencias Agropecuarias.

Objetivo/s General/es

- Interpretar los modelos estructurales de las Angiospermas relacionados con la función, el ambiente, las estrategias de supervivencia y la importancia económica de cada una de las etapas del ciclo biológico.

- Desarrollar actitudes favorables para la investigación botánica aplicando sistemáticamente la metodología científica en la resolución de problemas tendientes a dilucidar aspectos necesarios para el avance de las actividades agropecuarias.
- Desarrollar el aprendizaje integral, que implica la aplicación del pensamiento crítico conforme a las actividades individuales y grupales propuestas.

Contenidos Mínimos

Morfología vegetal. Estructura externa e interna de las plantas con semillas de interés agropecuario. **Adaptaciones** al ciclo de vida y factores ambientales. **Biología reproductiva.** Estrategias de supervivencia de las especies: reproducción sexual y asexual de las plantas superiores. **Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.** Preservación de la flora para el resguardo de la biodiversidad.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.		x	x	x
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.	x	x	x	x

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

UNIDAD I

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS ANGIOSPERMAS DE INTERÉS AGRONÓMICO

- Botánica Morfológica: su rol como asignatura de la Formación Básica del Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería Zootecnista.
- Importancia de las plantas superiores como recursos.
- Morfología vegetal: Las plantas en relación con la estructura, su función y el ambiente.
- Ciclo de vida de las plantas. Plantas anuales, bienales y perennes.

UNIDAD II

EXOMORFOLOGÍA DE LAS ANGIOSPERMAS Y SUS ADAPTACIONES

Subunidad 1: Ciclo de vida de Angiospermas. Morfología de Semilla y Plántula.

- Semilla: concepto, origen y partes constitutivas. Localización de las sustancias de reservas. Tipos de semillas: endospermadas, exendospermadas y perispermadas. Características de una buena semilla. Concepto de diáspora.

Ejemplos de importancia agropecuaria.

- Diseminación de semillas.

- Plántula. Tipos de plántulas en relación con el tipo de germinación: epigea e hipogea. Ejemplos de importancia agropecuaria.

Subunidad 2: Estructura Vegetativa

- Raíz: concepto, origen y función. Raíz principal, raíces laterales y adventicias. Tipos de sistemas radicales: homorrizo y alorrizo. Importancia de su conocimiento para el manejo de las especies (siembra, trasplante, riego, etc.). Modificaciones: tubérculo radical y raíz napiforme. Asociaciones simbióticas: micorrizas y nódulos bacterianos. Ejemplos de importancia agropecuaria.

- Tallo: concepto, origen y función. Segmentación. Yemas: concepto, estructura y clasificación (por su ubicación: apical y axilar; y por lo que originan: foliar, floral o mixta). Sistemas de ramificación: monopódico y simpódico. Dominancia apical: ejemplos e importancia. Macollos. Tallos modificados de plantas cultivadas y malezas: tubérculos caulinare bienales y perennes, rizomas monopódicos y simpódicos, estolones, cormos. Ejemplos de importancia agropecuaria.

- Hoja: concepto, origen y función. Estructura externa de las hojas de Monocotiledóneas y Dicotiledóneas. Clasificación: hojas simples y compuestas. Filotaxis: alterna (díctica y

espiralada) y verticilada. Plantas perennifolias y caducifolias. Modificaciones: bulbos. Ejemplos de importancia agropecuaria.

UNIDAD III

ESTRUCTURA REPRODUCTIVA DE LAS ANGIOSPERMAS Y SUS ADAPTACIONES

Subunidad 1: Biología reproductiva: Reproducción sexual.

a. Flor. Homología con el vástago vegetativo. Factores que intervienen en el cambio hacia la etapa reproductiva (factores internos y externos). Verticilos estériles (cáliz y corola) y fértiles (androceo y gineceo); características, función, variabilidad y terminología. Polinización: Tipos. Variaciones de la estructura floral en relación con la polinización. Sexualidad en plantas. Plantas monoicas, diocas y polígamas.

b. Inflorescencia. Concepto y partes. Clasificación: inflorescencias racemosas y cimosas, simples y compuestas, abiertas y cerradas. Pseudantos. Inflorescencias de importancia económica.

c. Procesos y verticilos involucrados en la reproducción sexual.

- Androceo: concepto. Estambre (Microsporofilo). Microsporangio: estructura de la pared de la antera. Microsporogénesis y microgametogénesis. Polen y microgametofito: morfología y función.

- Gineceo: concepto. Carpelo (Megasporofilo). Óvulo (Megasporangio): estructura: funículo, tegumentos, nucela. Tipos de óvulos: ortótropo, anátropo y campilótropo. Placentación: concepto y tipos: marginal, axilar, parietal, central, basal y apical. Megasporogénesis y megagametogénesis. Megagametofito: organización y función de cada una de sus células.

- Fecundación: concepto. Doble fecundación, singamia.

- Embriogénesis: etapas, factores que intervienen y patrones que se establecen durante la embriogénesis (polaridad: meristema apical radical y caulinar; distribución radiada de tejidos). Desarrollo del endosperma, semilla y fruto.

d. Fruto: concepto. Partes. Bases generales para la clasificación de los frutos.

Tipos de frutos y sus características. Partenocarpia. Ejemplos de importancia agropecuaria.

e. Dispersión de frutos.

f. Ciclo biológico de una Angiosperma. Concepto de generación. Alternancia de generaciones. Fase nuclear: haploide y diploide. Ciclo biológico haplodiplonte. Generación esporofítica y gametofítica.

Subunidad 2: Reproducción asexual

a. Órganos de la planta adaptados a la multiplicación vegetativa. Multiplicación vegetativa natural y artificial. Importancia agropecuaria.

b. Apomixis. Concepto y tipos.

UNIDAD IV

ANATOMÍA DE LAS ANGIOSPERMAS EN RELACIÓN CON LA FUNCIÓN Y LAS ADAPTACIONES AL AMBIENTE

Subunidad 1: Sistemas de Tejidos

a. Tejidos: concepto y clasificación. Sistemas de tejidos: dérmico, fundamental y vascular.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

b. Origen de los sistemas de tejidos. Tejidos meristemáticos: concepto, origen y función. Clasificaciones: meristemas apicales, intercalares y laterales.

Características citológicas de las células meristemáticas. Organización del Meristema Apical Radical (MAR) –abiertos y cerrados- y Meristema Apical Caulinar (MAC) -Teoría túnica cuerpo y zonación citohistológica. Meristemas apicales derivados: protodermis, meristema fundamental y procámbium. Aplicación en biotecnología o cultivo de tejidos. Meristemas laterales: 1) cámbium, características de las células iniciales fusiformes y radiales. Efecto de la actividad cambial en el cuerpo primario de la planta. El cámbium con relación a la cicatrización de heridas e injertos. 2) Felógeno: concepto, origen, función y características citológicas.

Meristemas intercalares. Importancia en especies forrajeras.

c. Tejidos del sistema dérmico: epidermis y peridermis.

- Epidermis: concepto, origen y función. Tipos. Características de las células epidérmicas fundamentales y especializadas de Monocotiledóneas (Poáceas y no poáceas) y Dicotiledóneas. Estomas: estructura y función. Tricomas: concepto y clasificaciones (tricomas glandulares y eglandulares; unicelulares y pluricelulares). Pelos radicales. Importancia del estudio de la epidermis en especies de interés agropecuario.

- Peridermis: concepto, origen y función. Características citológicas. Lenticelas. Ritidoma. Importancia económica de la peridermis y ritidoma.

d. Tejidos del sistema fundamental: Parénquima: tipos (reservante, asimilador=clorénquima, aerénquima). Colénquima: tipos (laminar, angular y lagunar). Esclerénquima: fibras y esclereidas. Concepto, origen y función; características citológicas; localización en el cuerpo de la planta e importancia económica del parénquima, colénquima y esclerénquima.

e. Sistema vascular: xilema y floema.

- Xilema: concepto, origen y función. Xilema primario: tipos de células que lo componen y características de elementos conductores (miembros de vasos y traqueidas), de sostén (fibras libriformes y fibrotraqueidas) y de almacenamiento (parénquima xilemático axial). Características de las células del protoxilema y metaxilema. Xilema secundario: sistema vertical y horizontal. Tipos de células que lo componen y características de los elementos conductores (miembros de vasos y traqueidas), de sostén (fibras libriformes, fibrotraqueidas, fibras septadas y mucilaginosas) y almacenamiento (parénquima xilemático axial y radial). Radios parenquimáticos. Radios homogéneos y heterogéneos: células procumbentes y erectas. Anillo de crecimiento. Albura y duramen: características citológicas. Leño de Gimnospermas y Angiospermas: características citológicas. Estructura de la madera e importancia económica.

- Floema: concepto, origen y función. Floema primario: tipos de células que lo componen y características de elementos conductores (miembros de tubo criboso y células cribosas), de sostén (fibras y esclereidas) y de almacenamiento (parénquima axial y células acompañantes). Características citológicas del protofloema y metafloema. Floema secundario: sistema vertical y horizontal.

Características citológicas de los elementos conductores (miembros de tubos cribosos y células cribosas), de sostén (fibras y esclereidas) y de almacenamiento (parénquima

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

floemático axial y radial). Importancia económica de las fibras floemáticas. Relación fuente–destino.

Subunidad 2. Anatomía de los órganos vegetativos

a. Raíz: origen y función. Estructura primaria de la raíz. Distribución de los sistemas de tejidos. Sistema dérmico: rizodermis. Sistema fundamental: corteza.

Características citológicas y función de la exodermis y endodermis. Sistema vascular: cilindro central. Concepto de estela y protostela. Periciclo: características citológicas y función. Xilema y floema primario: ubicación y características. Posición y diferenciación del xilema. Vías de entrada de agua: apoplasto y simplasto (no debería ir luego de endodermis. Transición de estructura primaria a secundaria.

Estructura secundaria: origen y función del cámbium y felógeno. Características de los tejidos secundarios.

b. Tallo. Origen y función. Estructura primaria del tallo. Distribución de los sistemas de tejidos. Sistema dérmico: epidermis. Sistema fundamental: corteza y médula. Sistema vascular: haces conductores: clasificación. Tipos de estela: eustela y atactostela. Transición de estructura primaria a secundaria. Estructura secundaria: origen y función del cámbium y felógeno. Sistema dérmico: peridermis.

Sistema vascular: xilema y floema secundarios.

c. Hoja. Distribución de los sistemas de tejidos. Sistema dérmico: epidermis. Sistema fundamental: características citológicas del parénquima en empalizada y esponjoso. Tipos de mesofilo: dorsiventral, isobilateral, homogéneo, estructura Kranz y no Kranz. Estructura de la hoja relacionada con el ambiente y los mecanismos fotosintéticos. Plantas C3, C4 y CAM. Sistema vascular. Tipos de vainas del haz.

UNIDAD V

INTEGRACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LAS ANGIOSPERMAS EN RELACIÓN CON EL CICLO DE VIDA Y LOS ASPECTOS AGROECOLÓGICOS

a. Estadios vegetativos y reproductivos de plantas anuales, bienales y perennes. Relación de los temas con las ciencias agropecuarias.

b. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agropecuarios: Importancia agropecuaria de cada estadio del ciclo de vida de monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	

a. los insumos, procesos de producción y productos;	bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domosanitarios, biológicos y biotecnológicos.	medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	

23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La metodología empleada tiene en cuenta la gradualidad, la secuenciación lógica de los contenidos, el diseño de las actividades, los recursos didácticos y la organización de las interacciones como la exposición dialogada, el trabajo individual y grupal. El curso de Botánica Morfológica se desarrolla por medio de Clases Teóricas de las aulas 11/12 y Trabajos prácticos en los laboratorios 3 y 4 del Edificio Ing. Agr. Margarita Baes (Anexo Sur).

Clases Teóricas

Las clases teóricas promueven la integración de los contenidos curriculares específicos y las relaciones con los espacios curriculares transversales y verticales. El desarrollo de los contenidos se realiza mediante exposiciones dialogadas acompañadas de presentaciones PowerPoint, animaciones, videos, dibujos, diagramas y esquemas en el pizarrón de las distintas estructuras que componen el cuerpo de la planta. Al finalizar las unidades temáticas se plantean síntesis parciales e integración de los contenidos mediante la utilización de los distintos recursos didácticos que complementan la visión de la asignatura.

Clases de laboratorio y de integración

Permiten el contacto directo del estudiantado con el material vegetal de importancia agropecuaria a través del instrumental para el análisis morfológico (microscopios estereoscópicos y ópticos).

Las actividades previstas se presentan en la Guía de Trabajos de Laboratorio y en el aula virtual de la asignatura. Las clases teóricas, de laboratorio e integración tienden a:

- Destacar la relevancia y pertinencia de los contenidos que se aprenden.
- Evitar el fraccionamiento tradicional de los conocimientos y facilitar su integración.
- Estimular, facilitar y desarrollar la autonomía del/la estudiante. Los/as docentes de la asignatura han elaborado los siguientes recursos didácticos:
 - Complemento teórico: Morfología de las Angiospermas. Una visión integradora.
 - Guía de Trabajos de Laboratorio.
 - Sitios web educativos: Semillas: un punto de vista agronómico, Taller Virtual Agronómico interactivo, Adaptaciones de las plantas al ambiente, Flor y sexualidad en las plantas, Carpodidáctica y Anatomía de raíz.

- Página Web de la cátedra, redes sociales (Facebook e Instagram) y Aula Virtual. Estos materiales junto con la bibliografía específica aportan las herramientas necesarias para el estudio de la morfología vegetal y para su aplicación en la vida profesional.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Desarrollo de habilidades en la comprensión e interpretación de los diferentes procesos morfológicos de las plantas.
- Validación de actitudes que permiten dilucidar la compleja realidad en el ámbito profesional.
- Integración de equipos de trabajos colaborativos.
- Formulación de posibles soluciones a la problemática profesional.
- Participación en el conocimiento científico y tecnológico que permiten el avance de las Ciencias Agropecuarias.

- Características de las actividades prácticas:

Para alcanzar los objetivos se proponen los siguientes momentos de las actividades:

- Actividades previas: son introductorias asincrónicas a las clases de laboratorio que tienen por finalidad incentivar e introducir al estudiante en el tema. Consisten en lecturas breves pertinentes al tema que promueven el debate y estimulan la participación cuando se retoman en la apertura de la clase como organizadores.
- Actividades de laboratorio: son actividades sincrónicas que propenden a la comprensión e integración de los contenidos. La apertura de la clase retoma los organizadores previos y a través de exposiciones dialogadas acompañadas de presentaciones con diferentes soportes digitales se introducen las actividades que propician la observación, el análisis y la interpretación de los modelos morfo-fisiológicos de las plantas. El estudiantado se pone en contacto con el material vegetal y con el instrumental necesario para su análisis morfológico (desarrollo de la clase). Las síntesis y las conclusiones se registran en dibujos, diagramas y/o esquemas que representan las estructuras analizadas. En la etapa de cierre se propone integrar y confrontar significados. El estudiantado aplica los conceptos básicos de botánica en situaciones de su futura práctica profesional.
- Actividades de apropiación e integración – sincrónicas y asincrónicas: consisten en la realización de distintas actividades individuales o grupales (lecturas y síntesis mediante esquemas) que favorecen la recuperación de los nuevos conceptos, la integración y la articulación con los previos y aprendizajes basados en proyectos.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Las clases prácticas de la asignatura se desarrollan de manera presencial en los laboratorios 3 y 4 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, con un cupo de 25 estudiantes por comisión, según la capacidad máxima de personas por laboratorio.

- Software:

Para optimizar el desarrollo de las clases prácticas se utiliza 1 cámara por laboratorio que proyecta lo observado en el microscopio a la computadora y al proyector. En este caso es necesario utilizar un software de código abierto, llamado Proview.

- Evaluación:

Diagnóstica, Formativa y Sumativa (Evaluación de Suficiencia I y II; Evaluación de Integración y Transferencia): -Claridad conceptual, manejo adecuado del vocabulario específico, capacidad de transferir conceptos a dibujos, diagramas y esquemas, capacidad de interpretar representaciones gráficas -Capacidad de argumentación y síntesis oral y/o escrita, capacidad de hipotetizar sobre las estructuras de las plantas en relación a las estrategias de supervivencia, participación individual y grupal.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Con el objetivo de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico-metodológicas.

En forma horizontal se articula con Química Biológica en los contenidos de la UNIDAD IV Anatomía de los órganos vegetativos. Estructura de la hoja relacionada con el ambiente y los mecanismos fotosintéticos. Plantas C3, C4 y CAM.

En forma vertical se articula con los siguientes espacios curriculares:

-Biología Celular: Los temas de Botánica Morfológica que requieren de conocimientos previos de Biología Celular son los incluidos en las unidades III y IV del programa analítico.

-Fisiología vegetal: profundiza en las UNIDADES II Y IV en temáticas como: Germinación (estructura de semillas y plántulas), Anatomía de raíz (transporte de Agua) y Anatomía de la hoja (estomas, tipos de mesófilo).

-Prácticas Preprofesionales I retoma y aplica temas desarrollados en esta asignatura.

-Prácticas Profesionales de Producción Forrajera: Contenidos de la UNIDAD I, II y III, relacionada con temáticas de Influencia de los factores ambientales, Ciclo de vida de las plantas, Morfología de las semillas, germinación y plántulas y Exomorfología de las plantas en relación con la función y el ambiente Organización de la raíz en relación al aprovisionamiento de agua y nutrientes.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Morfología de las Angiospermas: Una Visión Integradora	Arias, C. V., Beltramini, V. S., Berta, M. E., Bornand, A. del V., Gil, S. P., Marinsaldi, M. A., Molinelli, M. L., y Reyna, M. E.	Sima Editora	1 Disponible en la cátedra y en biblioteca	-	2023
Introducción al Paisaje Natural, diseño de espacios con plantas nativas rioplatenses.	Burgueño G. y Nardini C.	Ed. Orientación Gráfica, Buenos Aires, Argentina	1 Disponible en la cátedra y en biblioteca	-	2009
Esau Anatomía Vegetal	Evert, R. F	Ed. Ediciones Omega. Barcelona	1 Disponible en la cátedra y en biblioteca	-	2008
Diccionario de Botánica.	Font Quer, P.	Ed. Península	1 Disponible en la cátedra y en biblioteca	-	2020
Morfología de las Plantas Vasculares	Ana María Gonzalez	-	1 En la web	http://www.biologia.edu.ar/botanica/index.html	2020
Botánica Morfológica- Integración	Micaela Caffaratti	-	1 En la web	https://botanicamorfologicaintegracion.wordpress.com/contacto/	2024
Adaptaciones de las plantas al ambiente	María Elena Reyna	-	1 En la web	https://mariaelenareyna.wixsite.com/adaptaciones/efectos-de-la-temperatura	2018
Flor y sexualidad de las Plantas	Silvia Patricia Gil	-	1 En la web	http://patrigil.wixsite.com/florysexualidad	2014
Carpodidáctica	Maria Laura Molinelli	-	1 En la web	https://mlmolinelli.wixsite.com/carpodidactica	2018
Anatomía de Raíz	Verónica Soledad Beltramini	-	1 En la web	https://vbeltramini.wixsite.com/anatomiaderaiz	2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'SP Gil', is centered within a light blue rectangular box.

Silvia Patricia Gil

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Química Biológica**

Año y cuatrimestre: 2° año, 1° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	80	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	48	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Nelson Ruben Grosso

Fundamentación del Espacio Curricular

Química Biológica provee conocimientos y aptitudes para otras asignaturas como Microbiología, Fisiología Vegetal, Anatomía y Fisiología Animal, Genética, Nutrición y Alimentación Animal, entre otras.

Los contenidos de la asignatura permiten la comprensión de los fenómenos químicos vitales e integran los conocimientos que el alumno adquirió en Biología Celular, Química General e Inorgánica y en Química Orgánica logrando una síntesis de conceptos que el/la estudiante aplicará en las áreas de formación siguientes de su carrera.

En el curso se analizan:

- Los diferentes constituyentes celulares, su función y estructura.
- Las reacciones bioquímicas que ocurren a nivel celular, que forman diferentes vías metabólicas.
- Cómo se integran los metabolismos celulares en el funcionamiento celular integrado.
- El intercambio de materia y energía proveniente de las reacciones bioquímicas.
- La transmisión de la información para la actividad biológica para la vida.
- Los mecanismos de regulación de la actividad biológica a nivel celular y del organismo.

La integración de los distintos subejos se realiza a través de síntesis parciales; finalizando el curso con una integración total de los procesos metabólicos a través del análisis de las distintas situaciones propias del desenvolvimiento vital de las células y de los organismos. El desarrollo de la asignatura permite visualizar que los procesos vitales son una compleja interacción de reacciones químicas de biomoléculas y mecanismos de regulación que permiten el sostenimiento de la vida celular y del organismo.

Los estudiantes de Ingeniería Zootecnista podrán adquirir conocimientos fundamentales para entender cómo los seres vivos se mantienen vivos, crecen y se multiplican. Estos conocimientos básicos les permitirán, a futuro, entender el funcionamiento de los seres vivos insertos en sistemas productivos generadores de materias primas.

Objetivo/s General/es

- Comprender la estructura y función de los componentes químicos de los seres vivos y las interacciones químicas de las moléculas que hacen posible el metabolismo celular y la vida de las células.
- Conocer el funcionamiento integrado de los metabolismos y la regulación de los mismos.
- Desarrollar habilidades y destrezas a partir del conocimiento de la Química Biológica para la resolución de problemas relacionados a actividades de la práctica agropecuaria.
- Valorar el espíritu de superación, la responsabilidad, cooperación y respeto para el logro de una eficiente labor en el transcurso de las actividades planteadas en Química Biológica.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Estructura y metabolismo de las biomoléculas: hidratos de carbono, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos. Enzimas. Balance de materia y energía. **Fotosíntesis y respiración.** Biosíntesis de isoprenoides y pigmentos porfirínicos. Otros compuestos biológicos de interés agronómico (vitaminas, hormonas, alcaloides, taninos). **Análisis químicos de interés agronómico.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.	x	x	x	x
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

EJE: Las moléculas constituyentes de los organismos vivos, su compartimentalización, y las reacciones químicas en las que intervienen como generadoras de los distintos procesos biológicos.

SUBEJE 1: COMPONENTES QUÍMICOS CELULARES, SU LOCALIZACIÓN Y FUNCIÓN **Unidad 1. Biomoléculas y sus funciones: Hidratos de carbono, Lípidos, Proteínas y Ácidos Nucleicos.**

1. Proteínas. Aminoácidos: polaridad y comportamiento ácido-base. Estructuras: Primaria: enlace peptídico. Secundaria: α -hélice, configuración β y orientación al azar. Terciaria: globular y fibrilar. Cuaternaria: protómeros y oligómeros. Interacciones y tipo de uniones que estabilizan los distintos niveles de conformación. Holoproteínas. Grupos protéticos: porfirinas y tretaporfirinas. Desnaturalización e hidrólisis. Glicoproteínas y lipoproteínas. Importancia funcional. Reguladores de la función biológica: hormonas proteicas.
2. Enzimas, catalizadores biológicos. Poder catalítico. Especificidad. Nomenclatura y Clasificación. Sitio activo. Equilibrio químico. Balance de materia y energía. Aspectos energéticos: Energía Libre. Cinética enzimática. Factores que modifican la actividad enzimática. Conceptos de Km, afinidad y velocidad máxima. Efectos del pH y la temperatura.
3. Carbohidratos. Estructura: Monosacáridos. Isómeros. Disacáridos: maltosa, celobiosa, sacarosa, lactosa. Polisacáridos: glucanos, fructanos, glucógeno, almidón y celulosa (fibras). Importancia funcional.
4. Lípidos. Estructura: Ácidos grasos. Propiedades físicas y químicas. Clasificación. Triglicéridos, fosfolípidos, glicolípidos y esteroides (colesterol y fitosteroides). Vitaminas liposolubles. Aceites esenciales: isopreno y polímeros del isopreno. Importancia funcional.
5. Ácidos nucleicos. Unidades estructurales: nucleótidos. Su importancia como macromolécula. ADN y ARN. Función biológica.
6. Otros compuestos biológicos de interés agronómico: aceites esenciales; vitaminas: hidrosolubles y liposolubles; hormonas: lipídicas y proteicas; alcaloides; taninos.

SUBEJE 2: LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA COMO INTERCAMBIO Y FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA A TRAVÉS DE LOS PROCESOS METABÓLICOS **Unidad 2. Metabolismo General. Metabolismo de Biomoléculas.**

1. Principios del metabolismo. Catabolismo y Anabolismo. Reacciones exergónicas y endergónicas. Flujo de energía en las reacciones bioquímicas. Estado de oxidación: dador y aceptor de electrones. Tipos de reacciones metabólicas. Compuestos de alto potencial de

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

transferencia de energía. Coenzimas. Funciones de las vitaminas hidrosolubles y liposolubles.

2. Metabolismo de Hidratos de Carbono. Glucólisis y Gluconeogénesis. Reacciones de fermentación. Balance energético. Vía de las Pentosas. Nucleótidos Azúcares: activación de los monosacáridos. Interconversión de azúcares. Glucogenólisis y Gluconeogénesis.

3. Metabolismo de Lípidos. Degradación de triacilglicéridos. Catabolismo de los ácidos grasos. Activación del ácido graso. Transporte (rol de la carnitina). Proceso de β -oxidación en ácidos grasos saturados e insaturados. Anabolismo de ácidos grasos. Transporte del Ac-CoA (rol del citrato). Formación de Malonil-CoA. Ácido Graso sintetasa (AGS). Rol de la Proteína Transportadora de acilos (PTA). Elongación e insaturación. Síntesis de triacilglicéridos. Biosíntesis de isoprenoides, colesterol, vitaminas y hormonas derivadas. Biosíntesis de isoprenoides: monoterpenos, sesquiterpenos, aceites esenciales y compuestos derivados.

4. Metabolismo de Aminoácidos y Proteínas. Origen y destino del nitrógeno en los organismos. Destino de los aminoácidos. Principales reacciones de los aminoácidos: Transaminación. Aminación y síntesis de glutamina. Deaminación. Descarboxilación. Vías metabólicas del amoníaco: organismos amoniotéticos, uricotéticos y ureotéticos. Ciclo de la Urea. Vía del Ácido Siquímico: Biosíntesis de aminoácidos aromáticos, taninos y alcaloides.

Unidad 3. Respiración: Balance de materia y energía

1. El Ciclo de Krebs. Síntesis de Ac- CoA: Complejo Enzimático Piruvato Deshidrogenasa. Visión global y análisis del Ciclo. Su importancia en la interrelación del metabolismo de los Hidratos de Carbono, Lípidos y Proteínas. Producción de energía y coenzimas de oxido-reducción. Vías anapleróticas. El Ciclo del Glioxalato como una alternativa del Ciclo de Krebs.

2. Producción de energía en las células y balance de oxido-reducción. Cadena de transporte de electrones. Fosforilación oxidativa. Comparación de la eficiencia energética entre la respiración y la fermentación. Carga energética celular y su relación con los procesos de degradación y de biosíntesis.

3. Fotosíntesis. Estructura del cloroplasto. Pigmentos fotosintéticos: Biosíntesis de pigmentos porfirínicos: clorofilas y comparación con la hemoglobina. Ecuación general de la Fotosíntesis. Reacciones fotoquímicas. Fosforilación cíclica y acíclica. Reacciones bioquímicas: Ciclo de Calvin. Alternativas de fijación de CO_2 : plantas C3, C4 y Metabolismo Ácido de las Crasuláceas (CAM). Fotorespiración. Relaciones de la Fotosíntesis con el Metabolismo General.

SUBEJE 3: TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA.

Unidad 4. Ácidos nucleicos

1. Estructura tridimensional. ADN. Doble hélice, cadenas complementarias. ARN mensajero, ribosomal y de transferencia.

2. Biosíntesis. Replicación/duplicación del DNA. Complementariedad de bases. Rol general de las enzimas Polimerasas. Sentido de copia. Transcripción. Síntesis del RNAm. Iniciación. Elongación. Terminación. Cadena molde y codificadora. Sentido de copia. Modificaciones postranscripcionales del RNAm en organismos eucariotas.

3. Flujo de la información genética. Código genético. Características. Codón y Anticodón. Biosíntesis de proteínas. Dirección de la síntesis. Activación de los aminoácidos. Iniciación. Elongación. Terminación. Diferencia entre organismos procariotas y eucariotas.

SUBEJE 4: REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA

Unidad 5. Mecanismo de Regulación de la Actividad Biológica.

1. Mecanismo de Regulación Genética: Regulación en organismos procariotas. Concepto de Operón. Operón Lactosa. Operón Triptofano. Regulación en organismos eucariotas.
2. Mecanismo de Regulación Enzimática. Inducción y activación. Enzimas alostéricas. Modificación covalente. Zimógenos. Ejemplos y modos de acción.
3. Aplicación de Mecanismos de Regulación Metabólica: Regulación de Glucólisis y Gluconeogénesis. Regulación del Ciclo de Krebs. Regulación de la Cadena respiratoria. Regulación de la biosíntesis de ácidos grasos.
4. Mecanismo de Regulación Hormonal en animales. Hormonas peptídicas y esteroideas. Mecanismo de acción de hormonas esteroides. Activación del receptor. Mecanismo de acción de hormonas peptídicas: receptores, Proteína G y Adenilato ciclase. Segundos mensajeros: AMPc y activación de las proteínas quinasas. Reacción en cascada.

SUBEJE 5: LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA COMO RESULTANTE DEL CONJUNTO DE PROCESOS BIOQUÍMICOS ESTUDIADOS Y SU RELACIÓN CON TEMÁTICAS DE INTERÉS AGRONÓMICO

Unidad 6. Ejemplos integradores de la Actividad Biológica. Ejemplos de interés agronómico

1. Plantas aromáticas, medicinales y condimenticias: aceites esenciales: Biosíntesis de isoprenoides.
2. Pigmentos naturales: Biosíntesis de pigmentos porfirínicos: hemoglobina y clorofilas.
3. Otros compuestos biológicos de interés agronómico: alcaloides, fenoles y taninos.
4. Introducción a la Bioquímica de la germinación
5. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título de/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	

7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La asignatura se desarrolla a través de clases teóricas y clases prácticas que consisten en trabajos de laboratorio y actividades de resolución de problemas.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Las clases teóricas se desarrollan mediante exposición dialogada, donde el/la estudiante toma contacto con los contenidos de la asignatura.

En las actividades prácticas, los/as estudiantes aplican los contenidos de las clases teóricas y los utilizan para resolver situaciones problemáticas lo que permite al/la estudiante construir los conocimientos de los metabolismos celulares y la importancia que tienen para la vida. De esta manera, los contenidos que al principio parecían abstractos se vuelven significativos. Durante el desarrollo de las actividades prácticas los/as estudiantes trabajan en grupo, lo cual facilita el aprendizaje compartiendo sus experiencias con las de los/las compañeros/as.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Pensamiento creativo y crítico.
- Habilidad para buscar, procesar y analizar la información.
- Capacidad para el trabajo en equipo.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Habilidad para aprender.
- Capacidad para la identificación y resolución de problemas.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Transferencia de conocimientos a un plano práctico relacionado a las ciencias agropecuarias.

- Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas se llevan a cabo en forma de trabajo grupal utilizando como estrategias de enseñanza la resolución de situaciones problemáticas vinculadas a cuestiones bioquímicas que ocurren en materiales de producción agropecuaria. Allí los/as estudiantes utilizan mapas metabólicos para encontrar la solución a la situación planteada. Otras de las actividades prácticas que llevan adelante los/as estudiantes son los trabajos de laboratorio, en donde, a través de experimentaciones, llevan al plano práctico contenidos adquiridos en clases teóricas, como los casos de las reacciones de hidrólisis de las proteínas de la leche, el trabajo con las enzimas amilasas de la papa y las reacciones fotoquímicas y bioquímicas de la fotosíntesis.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

Las clases prácticas se desarrollan en laboratorios: Laboratorio 318 del Edificio Ing. Agr. Félix Marrone (Edif. Central) y Laboratorio 2 de las Aulas del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur).

- Evaluación:

Evaluación Diagnóstica.

Se realiza en la primera clase de actividades prácticas a través de preguntas escritas que hacen los/as docentes responsables de cada comisión. Los temas abordados se relacionan con contenidos correspondientes a materias correlativas como Biología Celular y Química Orgánica.

Evaluación Formativa.

Esta evaluación se realiza de forma sistemática y continua durante el cursado de la materia. La misma se implementa a través de preguntas orales que realizan los/as docentes a sus estudiantes para evaluar el avance del proceso de enseñanza-aprendizaje. Normalmente se realiza al término de cada unidad y previo a las evaluaciones parciales.

Evaluación Sumativa.

Comprende preguntas que evalúan contenidos teóricos y de actividades prácticas que fueron presentados durante el cursado de la Asignatura. En tales preguntas, se busca que los/as estudiantes vayan integrando los conocimientos adquiridos recientemente con contenidos precedentes y desarrollen la capacidad de aplicar esos contenidos teóricos en la resolución de situaciones problemáticas de temáticas propias de la Asignatura y que se relacionan con las Ciencias Agropecuarias. Estos cuestionarios escritos se toman para las evaluaciones de suficiencia y la de integración y transferencia.

Evaluaciones de suficiencia: Se evalúan contenidos teóricos y de actividades prácticas de manera parcializada, integrando contenidos de evaluaciones de suficiencia anteriores.

Evaluación de Integración y Transferencia: Comprende un examen que evalúa de manera integrada la totalidad de los contenidos dados durante las clases teóricas y las actividades prácticas.

Criterios de evaluación:

- Capacidad para relacionar contenidos entre unidades e integrar los temas de Química Biológica.
- Capacidad para interpretar gráficos, esquemas y resultados experimentales.
- Claridad conceptual.
- Capacidad de juicio crítico.
- Capacidad para realizar síntesis.
- Precisión en el uso del vocabulario técnico.
- Capacidad para transferir los conocimientos de la Asignatura hacia las Ciencias Agropecuarias.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Química Biológica toma contenidos de Biología Celular (aquellos relacionados a membranas celulares, orgánulos celulares, división celular), de Química General e Inorgánica, al retomar retoman contenidos como uniones químicas, pH, soluciones, etc, y de Química Orgánica (grupos funcionales y macromoléculas: proteínas, hidratos de

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

carbonos, lípidos y ácidos nucleicos). Sobre esta base se construyen los conocimientos sobre los metabolismos celulares, integración y regulación de los mismos.

A su vez, los contenidos aprendidos en Química Biológica constituyen la base para la generación de nuevos aprendizajes de otros espacios curriculares como Fisiología Vegetal, Anatomía y Fisiología Animal, Microbiología, Genética, Nutrición y Alimentación Animal, principalmente.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Química Biológica	BLANCO, A.	El Ateneo	4 (Biblioteca)		2012
Principles of Biochemistry	LEHNINGER, A; NELSON, D. COX, M.	Freeman and Company	1 (Biblioteca)		2005
Bioquímica	STRYER, L; BERG, J.; TYMOCZKO, J; CLARKE, N.; MACARULLA, J.M	Reverté	3 (Biblioteca)		2003
Fundamentos de bioquímica: la vida a nivel molecular	VOET, D; VOET, J, PRATT, C	John Wiley and Sons	1 (Biblioteca)		2016
Biología Celular y Molecular	DE ROBERTIS, E.D; DE ROBERTIS, E.M; HIB, J.; PONZIO, R.	El Ateneo	1 (Biblioteca)		2016
Fundamento de Biología Celular y Molecular	De ROBERTI, E.M; HIB, J.	El Ateneo	3 (Biblioteca)		2004
Biología Molecular de la Célula	ALBERTS, B; BRAY, D; LEWIS, J; RAFF, M; ROBERTS, K; WATSON, J. D	Omega	2 (Biblioteca)	2004	2004


Dr. Nelson R. Grosso
 Profesor Titular
 Facultad de Ciencias Agropecuarias
 Universidad Nacional de Córdoba

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Estadística**

Año y cuatrimestre: **2° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	80	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	48	
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. (Mgter.) Elena Margot Tablada

Fundamentación del Espacio Curricular

La ciencia estadística es una herramienta fundamental para la obtención de evidencia científica. En un ambiente profesional en el cual convergen diferentes dimensiones (biológica, técnica, ambiental, económico-social) y en el que se apunta a explicar un proceso o fenómeno ante la presencia de variabilidad e incertidumbre, la estadística contribuye a obtener información relevante para la toma de decisiones y el diseño y ejecución de intervenciones desde un enfoque multidisciplinar.

En la formación del/la futuro/a profesional no solo interesa el desarrollo de habilidades para el uso de métodos estadísticos sino también el desarrollo del pensamiento crítico. En este sentido, los métodos son presentados como soporte para el gerenciamiento de estrategias basado en la interpretación de resultados con relación al fenómeno o proceso que se estudia y con relación a los conocimientos propios de las técnicas zootecnistas. Para esto, se proponen entornos de enseñanza y aprendizaje en los cuales se ilustra la práctica profesional a través de la resolución de problemas, con la utilización de recursos informáticos para el procesamiento de datos y la discusión participativa para promover el intercambio de saberes y el trabajo colaborativo. También se promueve el ejercicio en la comunicación de resultados.

La capacitación en el uso de modelos y otras herramientas estadísticas prepara para las demandas del propio desempeño en la profesión como también para realizar actividades de investigación, desarrollo e innovación.

Objetivo/s General/es

1. Introducir conceptos y métodos para orientar la expresión de problemas en términos estadísticos.
2. Propiciar el desarrollo de habilidades para planear y ejecutar estudios y experimentos e interpretar los resultados.
3. Contribuir al desarrollo de criterios para la toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre.
4. Mostrar la interacción de la estadística con otras ciencias y con el contexto de aplicación.
5. Presentar el lenguaje técnico estadístico a los fines de facilitar la comunicación con los especialistas en bioestadística y la lectura de publicaciones científicas y técnicas.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística: estimación de parámetros, contraste de hipótesis, inferencia sobre la esperanza y la varianza de una y dos distribuciones normales. **Análisis de varianza. Análisis de correlación lineal y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Modelos estadísticos:** distribución normal, distribución de los estadísticos muestrales. **Diseño de experimentos.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.	X	X	X	X
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

UNIDAD 1: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. Estudios experimentales y observacionales. Población y Muestra. Variables. Tipos de variables. Distribuciones de frecuencias. Medidas resumen de posición y de dispersión. Representaciones gráficas. Muestreo Aleatorio Simple.

UNIDAD 2: VARIABLES ALEATORIAS. Espacio muestral. Eventos. Concepto de probabilidad. Concepto de variable aleatoria. Función de densidad para variables aleatorias discretas y continuas. Función de distribución acumulada. Medidas resumen de la distribución de una variable aleatoria. Esperanza y Varianza de variables aleatorias. Propiedades. Cuantiles de una distribución.

UNIDAD 3: MODELOS ESTADÍSTICOS: DISTRIBUCIÓN NORMAL. La función de densidad normal. Función de distribución acumulada normal. Estandarización.

UNIDAD 4: DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTADÍSTICOS MUESTRALES. Distribución del estadístico media muestral. Teorema Central del Límite. Distribución “t de Student”. Distribución de la diferencia de dos medias muestrales (varianzas conocidas y desconocidas). Distribución de la varianza muestral. Distribución “Chi-cuadrado” (χ^2).

UNIDAD 5: INFERENCIA ESTADÍSTICA: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS. Estimación puntual. Propiedades de los buenos estimadores. Estimación por intervalo. Estimación por intervalo de la esperanza de la distribución de una variable aleatoria normal. Interpretación del intervalo de confianza. Cálculo del tamaño muestral para obtener un intervalo de confianza para μ con una amplitud determinada.

UNIDAD 6: INFERENCIA ESTADÍSTICA: CONTRASTE DE HIPÓTESIS. Concepto de Prueba de Hipótesis. Hipótesis Nula y Alternativa. Procedimiento de la Prueba de Hipótesis. Errores: Tipo I y Tipo II. Relación entre Intervalo de Confianza y Prueba de Hipótesis.

UNIDAD 7: INFERENCIA SOBRE LA ESPERANZA Y LA VARIANZA DE UNA Y DOS DISTRIBUCIONES NORMALES. Contraste de hipótesis y Estimación por intervalo para la Esperanza de una distribución normal cuando se conoce la varianza poblacional. Contraste de hipótesis y Estimación por intervalos para la Esperanza de una distribución normal cuando se desconoce la varianza poblacional. Contraste de hipótesis y Estimación por intervalo para la Varianza de una distribución normal. Contraste de hipótesis y Estimación por intervalo, referente a las Esperanzas de dos distribuciones: varianzas conocidas y desconocidas. Contraste de hipótesis referente a las varianzas de dos distribuciones. La Distribución “F”. Observaciones apareadas: contraste de hipótesis y estimación por intervalo.

UNIDAD 8: ANÁLISIS DE LA VARIANZA. Definiciones preliminares. El análisis de la varianza de efectos fijos a un criterio de clasificación. La partición de las sumas de cuadrados y la tabla del ANAVA. Supuestos del ANAVA. Análisis de los residuos. Pruebas “a posteriori”: Tukey, Fisher, DGC.

UNIDAD 9: DISEÑO DE EXPERIMENTOS. Elementos del Diseño de Experimentos: experimento, unidad experimental, factores y tratamientos. Modelo para las observaciones. Fuentes de error, aleatorización y repetición. Precisión. Estructura de parcelas. Algunos diseños clásicos: completamente aleatorizados, bloques completos aleatorizados. Estructura de tratamientos. Experimentos factoriales.

UNIDAD 10: ANÁLISIS DE REGRESIÓN. Modelo de Regresión Lineal Simple. Estimación de la Recta de Regresión. Método de los Mínimos Cuadrados. Estimaciones y Predicciones. Intervalos de confianza para los coeficientes de regresión. Intervalo de confianza para la esperanza condicional de Y. Intervalo de confianza para las predicciones de Y dado X. Prueba de hipótesis en Regresión. Los Supuestos del Análisis de Regresión.

UNIDAD 11: CORRELACIÓN – ASOCIACIÓN. Análisis de Correlación Lineal. Prueba de hipótesis sobre el coeficiente de correlación. Tablas de contingencia. Prueba Chi-cuadrado.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Medio
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domosanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo

14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La propuesta didáctica se orientará hacia el aprendizaje activo y el desarrollo del pensamiento crítico. Las clases serán teórico-prácticas y el enfoque se centrará en la resolución de problemas. Los contenidos se desarrollarán mediante ejemplos relativos a situaciones frecuentes en la práctica profesional y en la vida cotidiana. Las actividades demandarán principalmente a reflexionar sobre las situaciones en las que se generan los datos y el tratamiento estadístico de estos que permita responder a los objetivos del estudio. Con el propósito de beneficiar el desarrollo de habilidades para relacionar e integrar conocimientos agropecuarios y estadísticos, en las clases se fomentará la interacción comunicativa para el intercambio de conocimientos y experiencias y, también, de puntos de vista e ideas acerca del problema y de los posibles análisis a realizar. El/la docente orientará la discusión de los/as estudiantes para que se logren identificar aspectos significativos que rodean a la situación y a las intenciones de su análisis estadístico. Esto apunta a alentar el trabajo colaborativo y el reconocimiento de la relación entre la estadística y otras ciencias, para obtener información contextualizada.

La secuenciación de contenidos involucra una complejidad gradual de conceptos y métodos. Partiendo desde procedimientos a utilizar en estudios de diagnóstico se avanzará hacia técnicas para estimación, prueba de hipótesis y uso de modelos estadísticos.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Otra estrategia didáctica consistirá en ponencias de becarios/as del equipo docente. Esto complementará el conocimiento de los métodos tradicionales de la práctica estadística al acercar a los/as estudiantes hacia las demandas de investigación y desarrollo tecnológico. Además, ampliará la visión sobre la inserción profesional, la necesidad de la formación continua y la transferencia de conocimientos y tecnologías.

En el aula virtual los/as estudiantes podrán acceder a los materiales didácticos y a las actividades: libro de texto (autoría de docentes de la cátedra), software estadístico, presentaciones electrónicas, notas complementarias, videos tutoriales y guías de trabajos prácticos.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Realización de análisis exploratorio de datos.
- Realización de estimaciones y pruebas de hipótesis.
- Planeamiento y ejecución de estudios observacionales y experimentos.
- Construcción e interpretación de modelos estadísticos.
- Otorgamiento de una medida de confiabilidad a los resultados de un análisis estadístico.
- Vinculación de conocimientos estadísticos con conocimientos de otras ciencias.
- Análisis crítico de resultados estadísticos para la toma de decisiones.
- Interpretación y uso correcto del lenguaje técnico y simbólico.
- Disposición para el trabajo colaborativo.

- Características de las actividades prácticas:

Para cada unidad temática se propone un trabajo práctico que contiene problemas y/o ejercicios de aplicación. El análisis se llevará a cabo con software estadístico (InfoStat) con el objetivo de fortalecer las destrezas de trabajo con soporte computacional, práctica indispensable para realizar análisis estadísticos. Esto facilitará el trabajo desde la presencialidad remota.

Las consignas demandarán la interpretación del problema para su expresión en términos estadísticos, la ejecución del análisis, la interpretación de resultados, la elaboración de conclusiones y la toma de decisiones. También se incluirá la producción de informes para fortalecer las destrezas en la comunicación de resultados.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

Las clases se llevarán a cabo en aula asignada en la FCA, generalmente Aula 2 del Edificio Argos Rodríguez y Aula 12 Sur del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur).

- Software

El software estadístico InfoStat es de autoría de docentes de la cátedra. Los/as estudiantes acceden a una licencia libre (versión estudiantil) a través de un enlace provisto en el aula virtual del espacio curricular.

- Evaluación:

En términos generales, las evaluaciones se realizarán mediante cuestionarios que contienen la descripción de problemas y salidas de software estadístico (tablas y gráficos). Se realizarán preguntas abiertas que se orienten a indagar sobre la comprensión del problema, del análisis estadístico que se expone y de la integración entre ambos. Esto demanda habilidades para identificar la/s variable/s en estudio y los factores que pueden ser causa de variabilidad en los datos, y para interpretar resultados desde los conceptos estadísticos, desde el contexto estudiado y con relación a la información que se desee obtener. También demanda establecer relaciones y comparaciones y elaborar conclusiones para la toma de decisiones. El uso e interpretación del lenguaje técnico y simbólico es otro aspecto que se considerará en las evaluaciones.

En cada unidad temática habrá cuestionarios virtuales, con diseño como el descripto, que se propondrán para autoevaluación y, por ende, tendrán calificación y retroalimentación inmediatas. Esta modalidad se empleará a modo de evaluaciones formativas, mediante las cuales tanto docentes como estudiantes puedan reflexionar sobre el desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Los/as docentes realizarán una retroalimentación en el aula para describir en forma general los resultados de la revisión de las autoevaluaciones y receptar comentarios de los/as estudiantes. Estas prácticas contribuirán a implementar modificaciones para optimizar el logro de competencias.

Las evaluaciones de suficiencia (dos evaluaciones: ES1 y ES2) y la de integración y transferencia (EIT), también se basarán en el mismo tipo de cuestionario. En la ES1 se incluirán los temas sobre análisis exploratorio, variable aleatoria, modelo de distribución normal, estimación de parámetros y contraste de hipótesis. En la ES2 los temas corresponderán a la planificación y diseño de experimentos y al análisis utilizando modelos de clasificación y de regresión. Para las evaluaciones de suficiencia también se realizará retroalimentación general, en el aula. En la EIT, para un mismo problema, se expondrán resultados provenientes de análisis con el uso de diferentes métodos estadísticos y, también, se demandará el uso de la información disponible para ser aplicada en otros estudios similares a los expuestos.

Criterios de evaluación

- Interpreta un problema desde la/s ciencia/s en las que se hace el estudio y otorga significado estadístico a los componentes del estudio y a los objetivos de este.
- Interpreta los componentes de un modelo estadístico con relación al problema.
- Establece relaciones entre resultados y conceptos estadísticos.
- Reconoce los alcances y limitaciones de los métodos estadísticos y selecciona resultados pertinentes según la información que se desea obtener.
- Interpreta y hace correcto uso del lenguaje técnico y simbólico.
- Analiza críticamente y elabora conclusiones para la toma de decisiones.

Articulación con otros Espacios Curriculares

El carácter transversal de la estadística, con respecto a los restantes espacios curriculares, permite proponer la conceptualización y aplicación de métodos estadísticos en situaciones que ilustran estudios observacionales o experimentales en las ciencias que se estudian en la carrera. Se presentan ejemplos y problemas y se promueve la discusión participativa acerca del fenómeno o proceso que se estudia, los objetivos del estudio, la elección de los métodos de análisis y la interpretación y comunicación de los resultados. La práctica de la estadística se propone en concordancia con los conocimientos técnicos, los procedimientos de análisis para obtener información relevante y los principios tanto desde la práctica

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

estadística como desde la profesional. Las acciones metodológicas favorecen una articulación horizontal y vertical que contribuya a reconocer el ámbito multidisciplinar de la formación profesional. Desde la Matemática se toman conceptos principales para estudiar los métodos estadísticos y desde otros espacios (Botánica Morfológica y Biología Celular, Química General e Inorgánica, Química Orgánica, Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios) aquellos relacionados con los componentes biológicos, tecnológicos y socioeconómicos de los sistemas agropecuarios. A su vez, se introduce al uso de la estadística en situaciones cuyos fundamentos, biológicos y operativos, serán abordados en los espacios curriculares correspondientes a otras ciencias básicas y aplicadas.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Estadística y Biometría. Ilustraciones del uso de InfoStat en problemas de Agronomía.	Balzarini M, Di Rienzo J, Tablada M, Gonzalez L, Bruno C, Córdoba M, Robledo W, Casanoves F.	Editorial Brujas	3	Biblioteca FCA-UNC. Cátedra de Estadística y Biometría. FCA-UNC. https://fca-consultas.aulavirtual.unc.edu.ar/mod/page/view.php?id=151921	2015
InfoStat software estadístico.	Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W.			http://www.infostat.com.ar	2020
InfoStat. Manual del Usuario	Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W.	Editorial Brujas		Menú Ayuda del software InfoStat. Cátedra de Estadística y Biometría. FCA-UNC.	2008



Ing. Agr. (Mgter.) Elena Margot Tablada

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Edafología**

Año y cuatrimestre: **2° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	80	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	32	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docente Responsable:

Coordinadora: Ing. Agrónoma Adriana Ana del Carmen Rollán

Fundamentación del Espacio Curricular

El aporte de la Edafología como ciencia, es fundamental para la formación de los/as Ingenieros/as Zootecnistas. Su estudio proporciona conocimientos esenciales sobre la calidad, salud y fertilidad del suelo.

El enfoque de la asignatura busca que el/la estudiante internalice la importancia de los servicios ecosistémicos del suelo para que frente a la actual y futura expansión de las fronteras agrícolas, cuente con herramientas que le permitan desempeñar un papel crítico en la gestión sostenible del recurso y prevenir la erosión y su degradación.

Edafología es una asignatura básica-productiva, que despierta el interés en los/as estudiantes ya que, los/as enfrenta a problemas concretos estrechamente vinculados a su práctica profesional. Por este motivo desde el punto de vista docente es crítico e indispensable que el/la estudiante logre una conexión con el sistema suelo, que les permita comprender la relación entre los suelos y los procesos naturales y humanos en el entorno agrícola, ambiental y social.

Objetivo/s General/es

Comprender en forma integrada el origen, las propiedades y el funcionamiento de los suelos, alcanzando un aprendizaje significativo y comprometido no solo con la producción sino también con el ambiente.

Objetivos específicos

- Conocer el sistema suelo, sus procesos de formación, su funcionalidad, su importancia como recurso natural y como regulador ambiental
- Caracterizar los componentes del suelo, sus propiedades y evolución asociada a los factores y procesos de formación
- Relacionar e interpretar los conceptos de física, química y biología del suelo en los procesos que ocurren en el medio edáfico
- Desarrollar habilidades para la lectura e interpretación de datos de análisis de suelo
- Conocer y comprender los criterios para la clasificación de los suelos.

Contenidos Mínimos

Física, química y morfología de suelos. Geomorfología y materiales originarios de la Región Pampeana Central. Génesis, evolución y perfiles de suelos. Materia orgánica del suelo. Fertilidad física y química del suelo. Introducción al **diagnóstico y tecnologías de fertilización**. Suelos salinos y sódicos. Reconocimiento y clasificación de suelos e indicadores edáficos de calidad del recurso. **Usos de suelos y procesos de degradación.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.	X		X	
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				

6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.	X	X	X	X
12. Microbiología	X		X	
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X		
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X			
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

UNIDAD Nº 1: LA EDAFOLOGÍA Y EL OBJETO DE SU ESTUDIO

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- 1- Edafología. Conceptos. Suelo: definiciones.
- 2- El suelo como parte integrante del paisaje.
- 3- Grandes ambientes de la Región Pampeana Central de Argentina.

UNIDAD N° 2: MORFOLOGIA Y CLASIFICACION DE SUELOS

Subunidad 2.1: Geometeorización

Meteorización de Minerales y Rocas. Procesos de Desintegración y Descomposición.

Subunidad 2.2: Edafización

- 1- Factores formadores de suelos. Material originario: clasificación según los agentes de transporte y ambiente de deposición. Clima: lluvias y lixiviación; temperatura y acumulación de materia orgánica. Relieve: desarrollo del perfil; erosión normal y erosión acelerada. Agentes bióticos: vegetal y animal. Tiempo: etapas de evolución del suelo (incipiente, juvenil, maduro, senil). Acción antrópica: constructiva y destructiva. Impacto ambiental.
- 2- Procesos formadores fundamentales y globales.

Subunidad 2.3: Morfología de suelos: el perfil del suelo

- 1- El suelo como individuo. Perfil. Perfil modal.
- 2- Horizontes: definición, descripción y nomenclatura. Subdivisiones primarias y secundarias; diferencias subordinadas. Límites: tipo y forma. Caracteres diferenciales y su significación: color; textura; estructura (tipos y grados); consistencia (grados); adhesividad; plasticidad. Caracteres y formaciones especiales.

Subunidad 2.4: Clasificación de suelos

- 1- Fundamentos de la Taxonomía de Suelos. Las categorías del sistema. Nomenclatura. Horizontes diagnóstico superficiales y subsuperficiales.
- 2- Clasificación Taxonómica de los Suelos de la Región Pampeana Central.

UNIDAD N° 3: FÍSICA DE SUELOS

Subunidad 3.1: Porosidad y aireación del suelo

- 1- Porosidad. Capacidad de aire. Clasificación de los poros según su función en las relaciones suelo-agua-aire. Modificación de la porosidad.
- 2- Composición del aire del suelo. Movimiento de los gases en el suelo.

Subunidad 3.2: Estructura del suelo

- 1- Agregados: definición. Factores que favorecen la agregación y la separación de los agregados.
- 2- Estabilidad de los agregados. Factores que favorecen la estabilidad. Mecanismos que operan en la destrucción de los agregados.
- 3- Deterioro de la estructura: efecto sobre el crecimiento de las raíces, anclaje e infiltración.
- 4- Capas resistentes. Resistencias mecánicas y su relación con los componentes orgánicos y minerales del suelo. Valores característicos. Formas de medición.

Subunidad 3.3: Agua del suelo.

- 1- Retención del agua por el suelo. Potencial capilar y pelicular.
- 2- Contenido y potencial. Potencial total, matriz, gravitacional y osmótico. Unidades de expresión.
- 3- Curva característica de humedad: influencia de la textura y estructura.

- 4- Valores característicos del agua del suelo: capacidad de campo; capacidad a la marchitez permanente. Agua utilizable.
- 5- Infiltración del agua. Conductividad hidráulica.
- 6- Consumo del agua: evaporación y transpiración; desecamiento del suelo. Abastecimiento de agua a las plantas: factores que lo limitan.

UNIDAD Nº 4: QUÍMICA DE SUELOS

Subunidad 4.1: El Complejo de Intercambio

- 1- Componentes minerales y orgánicos: Generalidades. Origen de las cargas.
- 2- Capacidad de intercambio catiónico y aniónico de los distintos componentes. Iones intercambiables. Valores de Hissink (T, S, I, T-S); grado de saturación.
- 3- Fenómenos de interacción.

Subunidad 4.2: Reacción del Suelo: pH

- 1- Acidificación y alcalinidad del suelo. Causas de acidez y de alcalinidad. Acidez actual: tipos de medida de pH. Acidez de cambio. Corrección de pH: Enmiendas. El suelo como regulador del pH.
- 2- Equilibrios de intercambios. Aplicación agronómica.

UNIDAD Nº 5: SUELOS SALINOS Y SÓDICOS

Subunidad 5.1: Características y clasificación de los suelos salinos y sódicos

- 1- Efecto de las sales solubles: sobre el suelo, sobre la germinación de las semillas y sobre el crecimiento de las plantas. Toxicidades específicas.
- 2- Efecto del sodio intercambiable: sobre el suelo y sobre el crecimiento de las plantas.
- 3- Suelos salinos activos. Problemas que plantean. Importancia en la región pampeana central.
- 4- Clasificación de los suelos salinos y sódicos.

Subunidad 5.2: Calidad de las aguas para riego

Agua para riego. Peligro de salinización: aplicaciones excesivas y deficitarias. Peligro de sodificación. El carbonato de sodio residual. Clasificación de las aguas para riego: clasificación del Laboratorio de Salinidad de EEUU y normas de la FAO. Uso de aguas salinas.

UNIDAD Nº 6: MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO

- 1- Materia Orgánica del suelo: origen y composición. Factores que gobiernan el contenido de materia orgánica.
- 2- Descomposición: mineralización y humificación. Factores que las afectan. Microorganismos responsables.

UNIDAD Nº 7: FERTILIDAD QUÍMICA DEL SUELO

Subunidad 7.1: Fertilidad y factores del crecimiento vegetal

- 1- Fertilidad y productividad del suelo. Definiciones.
- 2- Abastecimiento de nutrientes a las plantas. Formas disponibles.
- 3- Relaciones entre los nutrientes y el crecimiento vegetal. Leyes de la fertilidad.

Subunidad 7.2: Nitrógeno del suelo

- 1- Mineralización e inmovilización. Desnitrificación y fijación. Factores ecológicos que rigen los procesos. Relación carbono-nitrógeno. Microorganismos responsables.

2- Determinación de la aptitud del suelo para abastecer de nitrógeno a los cultivos. Determinación de: materia orgánica, nitrógeno total, nitratos. Ensayos de mineralización (incubación). Fertilidad actual y fertilidad potencial.

Subunidad 7.3: Fósforo del suelo

- 1- Formas del fósforo en el suelo. Formas disponibles y no disponibles.
- 2- Solubilidad del fósforo en los suelos. El fósforo en la solución del suelo. Abastecimiento de fósforo a las plantas.

Subunidad 7.4: Potasio, Calcio, Magnesio, Azufre y Microelementos.

- 1- Potasio. Formas disponibles y no disponibles. Fijación y liberación del potasio.
- 2- Calcio, Magnesio y Azufre. Conceptos generales.
- 3- Micronutrientes. Importancia.

UNIDAD Nº 8: LAS CARACTERISTICAS EDAFOLOGICAS Y LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO

- 1- Muestreo de Suelo. Tradicional y de precisión. Instrumentos y metodologías.
- 2- El análisis de la muestra de suelo. Las características analizadas y las propiedades inferidas en función del objetivo.
- 3- Aptitud del suelo para el cultivo. Limitaciones observadas o potenciales.
- 4- Prácticas necesarias para su recuperación y/o mejoramiento. Cálculo de correctivos y fertilizantes.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Bajo
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

El método de enseñanza-aprendizaje se basará en la participación activa de los/as estudiantes. Se estimulará a la lectura y/o visualización previa del material que se

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

desarrollará en la semana, con ejercitación tanto en las clases de discusión teórica como en las clases prácticas.

Retomando los conocimientos adquiridos por los/as estudiantes en las asignaturas previas y atendiendo a sus inquietudes (en relación con los temas agrícolas y pecuarios) se trabajará en el reconocimiento y aplicación de las bases conceptuales y analíticas de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se buscará promover en los/as estudiantes competencias aplicadas tales como: capacidad de análisis y síntesis, aprendizaje autónomo, organización y planificación y competencias específicas tales como: la capacidad para integrar y relacionar los estudios de campo (descripción del perfil) y/o laboratorio (análisis de suelo) con los conocimientos y fundamentos teóricos así como también la capacidad de interpretación cualitativa y cuantitativa de datos en la resolución de problemas vinculados a enmiendas, uso de fertilizantes, diagnóstico de fertilidad, etc.

- Características de las actividades prácticas:

La asignatura se desarrollará mediante actividades teórico-prácticas, prácticas en campo y seminarios. Todas las actividades propuestas conducen a un aprendizaje activo, centrado en el/la estudiante atendiendo a través de la diversidad de los contenidos a sus distintas modalidades de aprendizaje (activo, reflexivo, teórico y pragmático).

En los Seminarios participarán colegas profesionales/especialistas pertenecientes a empresas del sector agropecuario que brindan servicios estrechamente relacionados con el objeto de estudio: el suelo. Los seminarios como estrategia de enseñanza permitirán mostrar un “ambiente real” donde se aplican los temas de cada clase. Esto motiva al/la estudiante, capta su atención y le ayuda a entender las relaciones entre la teoría y la práctica de los temas que aborda la asignatura.

Se presentarán videos de cada temática específica (unidad del programa analítico). Estos serán realizados por el equipo docente e incluidos en la plataforma del aula virtual de la asignatura (actividad asincrónica).

Al comienzo de cada encuentro presencial se realizará una explicación teórica de los fundamentos del tema de la clase para lo cual se utilizarán presentaciones en Power Point que incluyen imágenes visuales, datos científicos, diagramas, entre otros elementos.

En la salida al Campo Escuela de la FCA los/as estudiantes observarán y describirán los perfiles de suelo representativos de la región, identificarán y cuantificarán los caracteres diferenciales de horizontes, sistematizarán la información generada y presentarán un informe final.

Otras actividades prácticas comprenderán la resolución de cuestionarios guías, preguntas de razonamiento sobre los temas de cada clase y el aprendizaje basado en problemas presentados como ejercicios: de cálculo, de interpretación de análisis de suelo y de datos de cartas de suelo, entre otros.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

Los seminarios se desarrollarán en el Auditorio de la Reforma de la FCA. Las actividades teórico prácticas organizadas por comisión, se desarrollarán en el Aula 3 del edificio Argos Rodríguez de la FCA. El trabajo práctico de Observación de Calicatas (obligatorio) se desarrolla en el Campo Escuela de la FCA camino a Capilla de los Remedios, en el Lote 19. Las actividades asincrónicas de visualización de los Videos por unidad Programa

Analítico estarán disponibles en la plataforma correspondiente al Aula virtual de la asignatura (Campus Virtual FCA).

- Evaluación:

Se propone contemplar tres tipos de evaluaciones

Diagnóstica, para guiar a los/as docentes a comprender las fortalezas y las áreas en donde los/as estudiantes requieren apoyo adicional.

Formativa, para evaluar el rendimiento de los/as estudiantes y detectar áreas de dificultad o problemas para poder ofrecer soluciones necesarias y apoyo personalizado.

Sumativa, para determinar el nivel de enseñanza-aprendizaje alcanzado por los/as estudiantes en relación con los objetivos de la asignatura y las metas establecidas para cada curso.

Criterios de Evaluación: Capacidad de interpretación cualitativa y cuantitativa de datos en la resolución de problemas vinculados a enmiendas, uso de fertilizantes, diagnóstico de fertilidad, etc.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Se trabajará en la articulación horizontal con las asignaturas que se cursan en forma simultánea para lograr un diálogo que facilite a los/as estudiantes el tránsito por las mismas. Para ello, entre otros instrumentos, se cuenta con el apoyo y la gestión de la SAE para acordar/consensuar el cronograma de parciales, viajes y/o otras actividades obligatorias, así como también para garantizar la mayor oferta de horarios/comisiones.

Se reforzará la articulación vertical mediante encuentros, reuniones e intercambio con las asignaturas del mismo nivel y de niveles siguientes de modo de lograr la continuidad, coherencia, secuenciación y gradualidad que debe existir en el proceso de enseñanza y de aprendizaje integral, a fin contemplar todos los aspectos tendientes a evitar duplicaciones tanto en contenidos como competencias.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Año edición de
Fertilización de Cultivos y Pasturas. Diagnóstico y Recomendación en la Región Pampeana.	Álvarez, R., Prystupa, P., Rodríguez, M.B. y Álvarez C.R	FAUBA	4 (Biblioteca)	2012
Temas de Edafología	Bachmeier, O.A., E.V. Buffa, S. Hang y Rollán, A.A.	SIMA	8 (Biblioteca)	2013
Principios de Edafología	Conti y otros	FAUBA	15 (Biblioteca)	2000-2007

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Los suelos y su fertilidad	Thompson y Troeh	Reverté	17 (Biblioteca)	1980-2002
Edafología para la agricultura y el medio ambiente	Porta Casanellas, J., Lopez Acevedo-Reguerin, M. y Roquero Delaburu C	Mundi-Prensa	4 (Biblioteca)	2003
Fertilidad de suelos y fertilización de cultivos	Echeverria H y Garcia F	INTA	2 (Biblioteca)	2014
Suelos de Córdoba Variabilidad de las propiedades del horizonte superficial.	Hang, S., Negro, G.J., Becerra, M.A. y Rampoldi, E.A.	UNC-FCA	4 (Biblioteca)	2015
Fertilidad Física de los suelos	Taboada y otros	FAUBA	2 (Biblioteca)	2008
Agricultura regenerativa: el por qué, el cómo y el qué	Font, F. y Madeo, N.	Mundi-Prensa	2 (Biblioteca)	2022
Ambientes salinos y alcalinos de la Argentina: recursos y aprovechamiento productivo	Taleisnik, E. y Lavado, R.	ORIENTACION GRAFICA EDITORA	2 (Biblioteca)	2017

Rollán Adriana Ana del Carmen

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Microbiología**

Año y cuatrimestre: **2° año, 2° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 64

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	64	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	64	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	32	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	4	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Carolina Merlo

Subcoordinador/a: Marina Anabel Bruno

Fundamentación del Espacio Curricular

La Microbiología brinda los criterios básicos para el entendimiento de los principales procesos biológicos que desarrollan los microorganismos del suelo y otros procesos microbianos de interés agropecuario (metabolismo ruminal, fermentaciones agroindustriales, calidad microbiana de alimentos, etc.), con un criterio biológico sólido y actualizado. En la actualidad, la Microbiología cobra especial relevancia teniendo en cuenta que se persigue una productividad agrícola sustentable, la preservación del medio ambiente y la producción de alimentos sanos.

Objetivo/s General/es

Comprender el rol de los microorganismos en los diferentes procesos relacionados con la producción agropecuaria y agroindustrial, con la finalidad de facilitar la identificación y resolución de problemas en forma crítica y responsable en el ámbito regional y nacional.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Microbiología. Morfología, fisiología, ecología y taxonomía de los microorganismos de interés agropecuario. Técnicas microbianas. Genética microbiana. Microbiología del agua, del aire, del suelo, del rumen y de los alimentos. Efectos de las prácticas agropecuarias sobre la actividad microbiana. El manejo de los microorganismos y su aplicación.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.			X	X
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físicos químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.	X	X		
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.	X	X	X	X
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología	X	X	X	X
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.	X	X	X	X
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.	X	X		
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

UNIDAD I: Microbiología. Grupos microbianos: características generales, célula procariótica y eucariótica. Morfología de los microorganismos de interés agrícola. Estructuras de las células procariotas. Técnicas microbianas de laboratorio para el estudio de microorganismos de suelo: esterilización, cultivo, aislamiento y observación microscópica.

UNIDAD II: Fisiología de los microorganismos de interés agrícola. Metabolismo de los microorganismos del aire, agua, suelo, rumen y alimentos. Metabolismo quimio-órgano-heterótrofo: respiración aeróbica y anaeróbica, fermentación y oxidaciones incompletas. Metabolismos quimio-lito- autótrofo y foto-lito-autótrofo.

UNIDAD III: Taxonomía microbiana convencional y molecular. Taxonomía de los microorganismos de interés agrícola. Crecimiento bacteriano. Determinación de abundancia y biomasa microbiana. Curva de crecimiento. Productos microbiológicos de carácter industrial. Factores que afectan el crecimiento microbiano.

UNIDAD IV: Genética microbiana. Aspectos básicos de la genética microbiana. Mutaciones. Intercambio y recombinación genética. Transformación. Transducción. Conjugación. Transferencia de ADN durante la conjugación.

UNIDAD V: Ecología de los microorganismos de interés agrícola. Ecosistemas microbianos. Biofilms microbianos. Sistemas “quorum sensing”. Hábitats microbianos. Distribución de los

microorganismos en el suelo. Efectos de las prácticas agropecuarias sobre la actividad microbiana. Interacciones biológicas entre microorganismos, microorganismos-planta, microorganismo-animal.

UNIDAD VI: Microbiología del suelo. Ciclo del carbono. Composición química de los componentes orgánicos que ingresan al suelo. Tipos de materia orgánica del suelo. Factores que afectan la descomposición de la materia orgánica del suelo. Técnicas para el análisis de la actividad microbiana.

UNIDAD VII: Disponibilidad de nutrientes para las plantas. Degradación de restos orgánicos nitrogenados: amonificación y nitrificación. Pérdidas de nitrógeno del suelo: lixiviación, volatilización y desnitrificación. Disponibilidad de fósforo: mineralización y solubilización (micorrizas). Disponibilidad de azufre: sulfidrilación y sulfooxidación. Desulfatación.

UNIDAD VIII: Fijación biológica de nitrógeno: proceso bioquímico. Enzima nitrogenasa, mecanismo de acción. Grupos de organismos fijadores de nitrógeno. Simbiosis rizobio-leguminosa. Técnicas de aislamiento e identificación de organismos diazótrofos.

UNIDAD IX: Fertilizantes biológicos. Microorganismos utilizados: fijadores de N y PGPR. Mecanismos de acción de microorganismos PGPR. Micorrizas. Producción y control de inoculantes. Normas de calidad. El manejo de los microorganismos y su aplicación.

UNIDAD X: Microbiología del agua: Ciclo Hidrológico. Microorganismos en los ecosistemas acuáticos. Contaminación de los ecosistemas acuáticos. Carga microbiana de las aguas según su origen. Sanidad y calidad del agua. Bacterias indicadoras de contaminación. Definición de agua potable según CAA (Código Alimentario Argentino). Calidad de agua de riego. Tratamiento de efluentes de origen pecuario. Métodos de análisis microbiológico de calidad de agua. Microbiología del aire: Microorganismos patógenos transmitidos por el aire. Métodos de análisis microbiológico de calidad de aire.

UNIDAD XI: Microbiología de los alimentos. Procesos microbianos de la conservación y producción de alimentos. Alteración de los alimentos. Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs). Principales grupos microbianos productores de alimentos. Métodos de conservación del forraje. Métodos de análisis microbiológico de calidad de alimentos.

UNIDAD XII: Degradación de residuos sólidos orgánicos: compostaje, vermicompostaje y producción de biogás. Tratamiento de efluentes líquidos. Biorremediación y Fitorremediación.

UNIDAD XIII: Microbiología ruminal: Ecosistema microbiano para la fermentación ruminal. Metabolismo ruminal de los hidratos de carbono, compuestos nitrogenados y lípidos.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Bajo
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria.	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	

26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

El curso cuenta con clases Teóricas y Trabajos de Laboratorio y de Campo, en las cuales se fomenta la comunicación fluida entre docentes y estudiantes, haciendo propicias las instancias de diálogo y la participación continua del estudiantado. La metodología de aprendizaje de la asignatura Microbiología se centra en el estudiantado, con el objetivo de promover aprendizajes activos y significativos desde un enfoque constructivista. Este enfoque busca ir más allá de la simple adquisición de contenidos, orientándose hacia la aplicación práctica y contextualizada del conocimiento en el entorno actual.

Esta metodología se basa en la idea de que los/as estudiantes construyan activamente su propio conocimiento y comprensión a partir de su experiencia e ideas previas. De este modo, se parte de estas ideas iniciales, para construir una base sólida que permita integrar los nuevos conceptos a lo ya aprendido. Esto fomenta una comprensión profunda y una mayor capacidad para relacionar la teoría con la práctica.

Las actividades de aprendizaje están diseñadas para estimular la participación activa y la reflexión crítica, incluyendo una diversidad de estrategias como clases interactivas, estudios de caso, laboratorios experimentales, debates y proyectos colaborativos.

El aprendizaje colaborativo se convierte en un pilar fundamental de esta metodología, ya que permite a los/as estudiantes intercambiar ideas, resolver problemas de forma conjunta y desarrollar habilidades interpersonales. Esta forma de trabajo fortalece la capacidad de cooperación y de construcción colectiva del conocimiento.

Además, la metodología incorpora el uso de tecnologías y recursos didácticos actualizados, facilitando el acceso a información relevante y la realización de diferentes actividades. Estas prácticas permiten un aprendizaje más dinámico y adaptado a las necesidades de los/as estudiantes.

En síntesis, la asignatura busca formar profesionales capaces de aplicar de manera integral los conocimientos de microbiología en situaciones reales del ámbito agrícola, desarrollando competencias tanto cognitivas como prácticas, con un enfoque centrado en el aprendizaje activo y colaborativo.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

Competencias genéricas:

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis de los contenidos desarrollados.
- Capacidad de aplicar los contenidos conceptuales en la práctica.
- Capacidad para identificar, interpretar y resolver problemas relacionados a la práctica profesional.

- Comprensión e interpretación de textos y habilidad para la comunicación verbal.
- Capacidad de trabajo en equipo, fomentando el respeto y valores tanto éticos como morales.
- Desarrollo de habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Transmisión de información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

Competencias específicas:

- Capacidad para conocer, interpretar y saber utilizar herramientas básicas de cálculo matemático y de estadística para la interpretación de datos.
- Capacidad para conocer e interpretar los fundamentos de química para comprender las bases moleculares de los procesos metabólicos vitales que ocurren dentro de una célula microbiana.
- Capacidad para conocer e interpretar la diversidad microbiana y las técnicas moleculares para la caracterización de microorganismos.
- Capacidad para aplicar las metodologías adecuadas para aislar, analizar, observar, cultivar, identificar y conservar microorganismos.
- Capacidad para conocer y utilizar tratamientos de desinfección y esterilización para el control de microorganismos.
- Aplicación de las metodologías adecuadas para muestrear, caracterizar y manipular poblaciones y comunidades microbianas en ecosistemas naturales y artificiales, estableciendo las inter-relaciones entre ellas y con otros organismos.
- Caracterización e identificación de los microorganismos promotores del crecimiento vegetal y biocontroladores, realizar ensayos in vitro y a campo y conocer la problemática actual del uso de bioinsumos.
- Aplicación de herramientas basadas en microorganismos para valorar el impacto ambiental de la actividad humana, así como para la recuperación de residuos orgánicos y ambientes contaminados.
- Evaluación de la calidad y/o seguridad microbiológica de alimentos y agua para diferentes usos.
- Aplicación de microorganismos o sus componentes para el mejor desempeño de los cultivos.
- Aplicación de los principios sobre la prevención de riesgos en el laboratorio relativas a los microorganismos y a la manipulación de diferentes sistemas biológicos.
- Integración de conocimientos y habilidades para elaborar un informe profesional en el ámbito de la microbiología.

- Características de las actividades prácticas:

En las clases de laboratorio y de campo el/la docente trabaja en dos etapas: en la primera se exponen los objetivos y fundamentos de las actividades prácticas a realizar y en la segunda etapa los/as estudiantes trabajan en forma grupal con la asistencia de una Guía de Trabajos Prácticos impresa y otras publicaciones realizadas en la Cátedra. Se utilizan técnicas de trabajo en grupos reducidos para que los/as estudiantes puedan tener mejor acceso al material didáctico disponible y posibilitar el intercambio directo con el/la docente y los/as demás compañeros/as.

Las actividades prácticas de la asignatura son de gran relevancia, ya que en ellas los/as estudiantes aplican los conceptos teóricos en un entorno práctico (actividades experimentales de laboratorio) con el objetivo de consolidar su aprendizaje y que comprendan el propósito de lo que aprenden. Estas actividades son el espacio donde desarrollan tanto competencias genéricas como específicas que contribuyen a los alcances del título. Se incorporan enfoques como el aprendizaje basado en problemas y en proyectos, trabajos grupales que fomentan la cooperación y la creatividad, así como la reflexión y el análisis crítico. Además, se promueve la aplicación de los conocimientos en situaciones similares a las que enfrentarán en su futura práctica profesional.

Para poder realizar adecuadamente todas las actividades de la asignatura se busca que las comisiones no superen los 25 estudiantes.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Las clases Teóricas se desarrollan en el Aula 12 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur). Las clases de trabajos prácticos se desarrollan en los Laboratorios 318 y 323, del Edificio Central Ing. Agr. Félix Marrone (Edif. Central) y el área experimental del Campo Escuela.

- Evaluación:

Evaluación Diagnóstica: Aplicación y transferencia de los conocimientos / contenidos abordados en espacios curriculares correlativos (Biología Celular y Química Biológica).

Evaluación formativa: Participación activa en el proceso de construcción de los saberes (realizando las actividades propuestas en clase, formulando preguntas, respondiendo interrogantes). Colaboración y aporte en el trabajo grupal escuchando con atención y mostrando responsabilidad ante las actividades propuestas. Coherencia y claridad conceptual en las respuestas. Manejo del lenguaje técnico propio del espacio curricular. Capacidad de resolver problemas prácticos.

Evaluación sumativa: Coherencia y claridad conceptual en las respuestas. Manejo del lenguaje técnico propio del espacio curricular. Desarrollo, relación, integración y transferencia correcta de los contenidos abordados en el espacio curricular. Capacidad de análisis y síntesis conceptual en la resolución de problemas prácticos.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Con el objetivo de lograr una articulación horizontal y vertical que fortalezca el perfil profesional de la carrera, se implementaron diferentes acciones teórico-metodológicas con los siguientes espacios curriculares: Química Biológica, Anatomía y Fisiología Animal, Genética y Edafología, donde se articuló vertical y horizontalmente. Además, se establecieron criterios comunes con el objetivo de unificar el vocabulario utilizado en todas las asignaturas, y se definió la profundidad con la que se abordarán los contenidos, a fin de evitar repeticiones y promover una integración efectiva entre las materias.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Brock. Biología de los Microorganismos. 14ª Edición.	Madigan, M. T., Martinko, J. M, Bender, K. S., Buckley, D. H., & Stahl, D. A.	Pearson Educación SA. España.		https://www.academia.edu/43754215/Biolog%C3%ADa_de_los_microorganismos_BROCK	2015
Brock. Biología de los Microorganismos. 12ª Edición.	Madigan, M. T., Martinko, J. M, Dunlap, P. V., & Clark, D. P.	Pearson Addison Wesley.	3 en biblioteca		2009
Microbiología ambiental, prácticas de laboratorio.	Dediol, C., & Farrando, S.	Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias, Centro Coordinador de Ediciones Académicas.	1 en biblioteca		2018
Microbiología Agrícola. Complemento Teórico. Cátedra de Microbiología Agrícola. FCA-UNC. Córdoba, Argentina.	Merlo, C., Vázquez, C., Bruno, M., Martin, P., Archilla, M., Bigatton, E., Pizzolitto, R, Ayoub, I., & Dubini, L.		2 en biblioteca		2024
Guía de Trabajos Prácticos Microbiología Agrícola.	Merlo, C., Vázquez, C., Bruno, M., Martin, P., Archilla, M., Bigatton, E., Pizzolitto, R, Ayoub, I., & Dubini, L.			https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/course/view.php?id=591&section=7#tabs-tree-start	2024
Código Alimentario Argentino. CAPÍTULO XII BEBIDAS HÍDRICAS, AGUA Y AGUA GASIFICADA				https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_xii_aguas_actualiz_2024-04.pdf	2024
Rizobacterias promotoras del	Moreno Reséndez,	Revista Colombiana		https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v20n1.73707	2018

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

crecimiento vegetal: una alternativa de biofertilización para la agricultura sustentable.	A., Carda Mendoza, V., Reyes Carrillo, J. L., Vásquez Arroyo, J., & Cano Ríos, P.	de Biotecnología , 20(1), 68-83.			
Mecanismos de acción de <i>Bacillus</i> spp. (Bacillaceae) contra microorganismos fitopatógenos durante su interacción con plantas.	Pedraza, L. A., López, C. E., & Uribe-Vélez, D.	Acta biológica colombiana, 25(1), 112-125.		https://doi.org/10.15446/abc.v25n1.75045	2020
Land use impact on chemical and spectroscopical characteristics of soil organic matter in an arid ecosystem.	Vázquez, C., Iriarte, A. G., Merlo, C., Abril, A., Kowaljow, E., & Meriles, J. M.	Environment al Earth Sciences, 75, 1-13.		file:///D:/Carolina%20Merlo/Downloads/s12665-016-5655-9.pdf	2016
Respuesta del cultivo garbanzo (<i>Cicer arietinum</i> L.) a la inoculación con <i>Mesorhizobium ciceri</i> en la región centro de Córdoba.	Ayoub I., Bigatton E.D., Gastaldi N., Berdini A., Archilla M.V., Bruno M.A., Pizzolitto R.P., Martín M.P., Dubini L.E., Vázquez C., Merlo C., Lucini E.I.	Nexo Agropecuario 10:13-19.		https://revistas.unc.edu.ar/index.php/nexoagro/article/view/36965	2022
Evaluación del efecto bioestimulante de <i>Bacillus</i> spp. como rizobacteria promotora del crecimiento vegetal sobre el cultivo de maíz (<i>Zea mays</i> L.).	Ayoub I., Bigatton E.D., Ballatore A., Gastaldi N., Berdini A., Archilla M.V., Bruno M.A., Pizzolitto R.P., Martín M.P., Dubini L.E., Vázquez C., Merlo C., Lucini E.I.	Nexo Agropecuario 10:1-6.		https://revistas.unc.edu.ar/index.php/nexoagro/article/view/37535/38389	2022



Dra. Carolina Merlo

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Genética**

Año y cuatrimestre: **2° año, 2° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	80	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	48	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Dra. Lorena Elizabeth Torres

Subcoordinador/a: Dra. Ana Guadalupe Chaves

Fundamentación del Espacio Curricular

La Genética es una ciencia que en última instancia nos permite interpretar el concepto de biológico de la vida, surgiendo en forma inmediata su importancia en carreras como la ingeniería Zootecnista, que centra su atención en la producción pecuaria. Como asignatura de la carrera de Ingeniería Zootecnista, Genética corresponde al Área de Formación Aplicada, brindando un panorama general, y desde diversos puntos de vista, del material hereditario. Los contenidos desarrollados en la asignatura tienen su eje en el conocimiento de las fuentes de variabilidad y la transmisión del material hereditario. Abarca conceptos de Genética Cualitativa, Cuantitativa y Extracromosómica. Además, introduce a los estudiantes en el estudio de la Genética de poblaciones y evolución y en los avances realizados en esta ciencia en el área de Genética Molecular e Ingeniería Genética. Haciendo énfasis en la importancia de conocer los recursos genéticos vegetales y animales en la región y el mundo, la estructura de las poblaciones vegetales y animales, la necesidad de conocer la variación genética y las acciones que permitan su preservación y su utilización. Estos contenidos constituyen los conocimientos previos necesarios para las asignaturas correlativas superiores.

Enfoque: Brinda al Ingeniero/a Zootecnista elementos indispensables para resolver situaciones problemáticas no sólo relacionadas con el Mejoramiento Genético Animal, sino también con la producción sustentable, promoviendo en tal sentido el espíritu crítico y la integración de contenidos (articulación horizontal y vertical) entre las asignaturas de los planes de estudio de la carrera de Ingeniería Zootecnista.

Objetivo/s General/es

- ✓ Comprender que el material hereditario es universal en cuanto a su naturaleza, aunque no lo es en su organización, variabilidad y expresión.
- ✓ Interpretar el significado de la herencia y la variabilidad genética en vegetales y animales, desde un punto de vista agropecuario.
- ✓ Desarrollar actitud crítica frente al planteo de situaciones problemáticas específicas del área de las ciencias agropecuarias.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución.
Recursos genéticos. Variabilidad genética. Conceptos de biotecnología.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos	X	X	X	X
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

UNIDAD I. CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL HEREDITARIO

1) Organización - Repaso.

- ✓ Material hereditario (ADN) en eucariontes y procariontes. Cromatina.
- ✓ Ciclo celular: Interfase - División celular (Meiosis).
- ✓ Morfología y número cromosómico - Cariotipo.

2) Genes. Análisis estructural y funcional.

- ✓ Estructura de los distintos tipos de genes según su función (proteínas, ARNts, ARNrs); su relación con la transcripción.
- ✓ Regulación génica en eucariontes.

UNIDAD II. VARIABILIDAD DEL MATERIAL HEREDITARIO - CAMBIOS EVOLUTIVOS

1) Mutaciones Génicas o Puntuales en procariontes y eucariontes.

- ✓ Concepto. Clasificación según su efecto molecular y fenotípico.
- ✓ Agentes físicos y químicos que inducen mutaciones; análisis de los procesos involucrados en cada caso.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- ✓ Mecanismos de reparación de mutaciones.
- 2) Mutaciones Cromosómicas o Estructurales.
 - ✓ Concepto. Clasificación: Deficiencia, Duplicación, Inversión, Translocación.
 - ✓ Efecto sobre el fenotipo y la fertilidad.
- 3) Mutaciones Genómicas o Numéricas
 - ✓ Concepto. Clasificación: Euploidía (haploidía, poliploidía: autopoliploidía y alopoliploidía), Aneuploidía.
 - ✓ Importancia agronómica y evolutiva.
- 4) Recombinación Natural
 - a) Recombinación en eucariontes:
 - ✓ Recombinación por entrecruzamiento y recombinación independiente.
 - ✓ Frecuencia de recombinación (análisis comparativo).
 - b) Recombinación en bacterias:
 - ✓ Transformación.
 - ✓ Conjugación.
 - ✓ Transducción generalizada.
- 5) Recombinación artificial.
 - ✓ Biotecnología: Técnicas básicas de Ingeniería Genética. Transformación genética en plantas y en animales.
 - ✓ Genética Molecular: Marcadores Moleculares. Reacción en Cadena de la Polimerasa. Utilidad de los marcadores moleculares en el mejoramiento vegetal y animal.

UNIDAD III. TRANSMISIÓN DEL MATERIAL HEREDITARIO

- 1) Herencia nuclear.
 - a) Caracteres cualitativos.
 - ✓ Herencia mendeliana simple. Leyes de Mendel. Cruzamientos recíprocos. Autofecundación. Cruzamiento prueba. Retrocruza.
 - ✓ Extensiones y Modificaciones de los Principios Básicos: Dominancia Incompleta. Genes Completamente Ligados al sexo. Sistemas de determinación sexual: Multigénica (XX-XY, ZZ-ZW). Haplodiploidía. Alelos múltiples, Incompatibilidad. Interacción Génica (Epistasia Dominante y Recesiva, Acción Complementaria). Herencia de genes ligados en autosomas. Grupos de ligamiento, concepto. Fases de ligamiento. Ligamiento completo, ligamiento incompleto. Proceso de entrecruzamiento (cross-over). Prueba de Tres Puntos. Aplicación de la prueba de X2. Ambiente y caracteres cualitativos. Penetrancia y expresividad. Fenocopias. Caracteres influenciados por el sexo y limitados a un sexo.
 - b) Introducción a la Herencia cuantitativa.
 - ✓ Caracteres cuantitativos. Teoría de la Línea pura y de los Factores Múltiples.
 - ✓ Herencia Transgresiva. Vigor híbrido o Heterosis
 - ✓ Aditividad. Dominancia. Sobredominancia.
 - ✓ Heredabilidad. Efectos génicos y respuesta a la selección.
- 2) Herencia extranuclear.
 - ✓ Introducción. Terminología.

- ✓ ADN de cloroplastos. Caracteres ligados a cloroplastos.
- ✓ ADN de mitocondrias. Caracteres ligados a mitocondrias. Machoesterilidad.

UNIDAD IV. GENÉTICA DE POBLACIONES Y EVOLUCIÓN – RECURSOS GENÉTICOS

1) Introducción a la Genética de Poblaciones y Evolución

- ✓ Estimación de frecuencias alélicas y genotípicas en poblaciones naturales
- ✓ Ley de Hardy Weinberg.
- ✓ Extensiones de la ley de Hardy-Weinberg
- ✓ Factores que alteran las frecuencias alélicas y genotípicas en poblaciones: Mutación, Deriva Génica, Migración y Selección Natural. Su rol en la evolución de las especies. Mecanismos de especiación.

2) Recursos Genéticos.

- ✓ Recursos genéticos: Concepto
- ✓ Importancia de la variación genética y de su preservación.
- ✓ Caracterización y evaluación. Caracterización morfológica, reproductiva y molecular del germoplasma vegetal y animal. Los descriptores: Elaboración y aplicación de descriptores para caracterización y evaluación y para registro de variedades y razas.
- ✓ La biotecnología en el manejo de los recursos genéticos. Manipulación de germoplasma por medio de técnicas de biología molecular. Generación de variabilidad adicional.
- ✓ Conservación *in-situ* y *ex-situ*. Bancos y colecciones de germoplasma.
- ✓ Utilización de germoplasma en programas de selección y mejoramiento.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Alto
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio

6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar evaluaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Alto
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Alto
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria.	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Alto
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Alto
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

FORMAS METÓDICAS:

Durante el cursado de la asignatura se desarrollarán clases teórico-prácticas, utilizando métodos mixtos que incluirán actividades grupales e individuales:

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- ✓ Exposición dialogada
- ✓ Estudio supervisado
- ✓ Estudio dirigido
- ✓ Trabajos grupales.
- ✓ Pequeños grupos de discusión y debate.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA y APRENDIZAJE:

- ✓ Demostraciones.
- ✓ Mapas y redes conceptuales.
- ✓ Exposición con organizadores previos.
- ✓ Prácticas de campo (Área Experimental del Campo Escuela-FCA, en articulación con otros espacios curriculares).
- ✓ Resolución de ejercicios integradores.
- ✓ Elaboración de bitácoras.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- ✓ Comunicación con claridad, fluidez y naturalidad de forma oral y escrita.
- ✓ Ejercicio de una ciudadanía activa, responsable y comprometida cuyo accionar se basa en decisiones respetuosas de los derechos humanos y reconocedoras de la diversidad.
- ✓ Fomento de la responsabilidad social y desarrollo de las habilidades profesionales para el logro de oportunidades en el sector económico, tecnológico y social de nuestro entorno.
- ✓ Concepción de la educación como una forma de transformar las relaciones humanas, y respeto de la diversidad cultural y fomentar el desarrollo social.
- ✓ Aplicación de sus conocimientos en el campo de la ciencia y la tecnología en función del bienestar social.
- ✓ Desarrollo de prácticas sustentables para contribuir a la preservación de los recursos naturales y la prevención de los problemas ambientales
- ✓ Uso de las tecnologías de información y comunicación de forma ética y responsable para acceder y generar información de manera efectiva y eficiente en el desempeño personal y profesional.
- ✓ Demostración de disposición personal y de colaboración con otros en la realización de actividades para lograr objetivos comunes, intercambiando información, asumiendo responsabilidades, resolviendo dificultades que se presentan y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- ✓ Interpretación de los diferentes patrones de transmisión de la información genética importantes desde el punto de vista productivo y su aplicación para diseñar estrategias de selección eficientes en el marco de un programa de mejoramiento genético de especies animales y vegetales de interés productivo.
- ✓ Reconocimiento de la importancia de los recursos genéticos vegetales y animales en la región y el mundo, de la necesidad del conocimiento de la variación genética y de la ejecución de acciones que permitan su preservación y su utilización en un marco de sustentabilidad.
- ✓ Adquisición de habilidades y destrezas para la realización de actividades experimentales relacionadas con los sistemas agrícolas y valoración de la importancia del uso correcto del tiempo y los recursos para organizar y ejecutar las prácticas agrícolas.

- Características de las actividades prácticas:

El cursado de la asignatura se desarrollará en clases teórico-prácticas, utilizando el método de aula invertida o *flipped classroom*, cuyo principal objetivo es que el/la estudiante asuma un rol activo en su propio proceso de aprendizaje. Los/as estudiantes analizarán por sí mismos los conceptos teóricos que los/as docentes les faciliten y el tiempo de clase presencial en el aula será aprovechado para resolver dudas, iniciar debates relevantes y resolver situaciones prácticas que involucren los contenidos estudiados. Además, en el Área Experimental del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias se dispone de parcelas en las que se cultivan diferentes especies vegetales, bajo diversas condiciones de manejo, sobre las que los/as estudiantes deberán registrar información que posteriormente analizarán a luz de los contenidos teóricos estudiados.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

Las actividades de aula generalmente se desarrollan en el aula 10 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur). Las actividades de campo se llevarán a cabo en el Área Experimental del Campo Escuela.

- Evaluación:

- ✓ **EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA:** Se realizará en la primera clase teórico-práctica al iniciar el curso con la finalidad de evaluar conocimientos previos de los/as estudiantes.
- ✓ **EVALUACIÓN FORMATIVA:** Se realizará en el transcurso de cada clase teórico-práctica, con la finalidad de conocer la evolución de los aprendizajes en los/as estudiantes y a partir de allí aplicar los reajustes que fueren necesarios. Se promoverá la participación de todos/as los/as estudiantes con el fin de favorecer la capacidad de expresión oral, síntesis y juicio crítico.
- ✓ **EVALUACIÓN SUMATIVA:** Se realizará a lo largo del cuatrimestre mediante la entrega de Bitácoras, cuya nota será acumulativa, y se completará con la entrega de un mapa mental que relacione e integre los contenidos teórico-prácticos desarrollados durante el cursado de la asignatura. Tanto las bitácoras como el mapa mental serán elaboradas en grupos de 2 o 3 estudiantes y cargadas al aula virtual, donde los/as docentes revisarán las entregas y realizarán la retroalimentación correspondiente. Cada bitácora incluirá el desarrollo de conceptos teóricos, la resolución de situaciones problemáticas, análisis de casos, etc.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Precisión conceptual y terminológica.
- Capacidad para relacionar conceptos.
- Capacidad de integración.
- Capacidad de juicio crítico.
- Capacidad de análisis.
- Capacidad de síntesis.
- Desempeño en trabajo en grupo.
- Expresión oral y escrita.
- Presentación de las tareas (ejercicios, bitácoras, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, mapas mentales, etc.) en el formato solicitado.
- Uso eficiente del tiempo (cumplir con los plazos asignados a la presentación de las actividades y a la evaluación).

Articulación con otros Espacios Curriculares

La asignatura se articula tanto horizontal como verticalmente con otras áreas del plan de estudios, promoviendo una integración gradual y coherente de los aprendizajes. En el marco de esta articulación, se llevan a cabo reuniones regulares con el espacio curricular Prácticas Pre-Profesionales I, lo que asegura la complementariedad de los contenidos y competencias trabajados.

Esta interacción permite establecer una progresión en los aprendizajes, asegurando que los conceptos básicos, como la estructura, la función celular y las biomoléculas, sirvan de base para comprender procesos más complejos en asignaturas posteriores. De igual forma, se busca que los conocimientos adquiridos en disciplinas relacionadas se potencien entre sí, reforzando una formación integral que prepare a los y las estudiantes para abordar los desafíos de las Ciencias Zootecnistas.

Bibliografía

Título		Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Genética. enfoque conceptual. edición.	Un 5°	Pierce, B. A	Editorial Médica Panamericana	2 (Cátedra)		2016
Conceptos de Genética. edición.	de 10°	Klug, W. S.; Cummings, M. R.; Spencer, C. A. y M. A. Palladino	Editorial Prentice Hall	1 (Biblioteca)		2013
Genética. enfoque conceptual. edición.	Un 3°	Pierce, B. A	Editorial Médica Panamericana	15 (Biblioteca)		2010
Conceptos de Genética. edición.	de 8°	Klug, W. S.; Cummings, M. R.; Spencer, C. A. y M. A. Palladino	Editorial Prentice Hall	6 (Biblioteca) 1 (Cátedra)		2006
Genética. enfoque conceptual. edición.	Un 2°	Pierce, B. A	Editorial Médica Panamericana	5 (Biblioteca)		2005
Conceptos de Genética. edición.	de 5°	Klug, W. S.; Cummings, M. R.; Spencer, C. A. y M. A. Palladino	Editorial Prentice Hall	8 (Biblioteca) 1 (Cátedra)		1999



Dra. Lorena E. Torres

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Anatomía y Fisiología Animal**

Año y cuatrimestre: 2° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	80	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	32	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Mgter. Ing. Agr. Cecilia Pen

Subcoordinador/a: Esp. Ing. Agr. Rosario Brouard

Fundamentación del Espacio Curricular

La asignatura Anatomía y Fisiología Animal, perteneciente al Departamento de Producción Animal, aporta los contenidos básicos referidos a la estructura anatómica y al funcionamiento de los sistemas de órganos en las principales especies animales de interés zootécnico (bovinos, porcinos, caprinos, ovinos y equinos). Estos conocimientos básicos serán recuperados posteriormente a fin de sustentar los conocimientos aplicados de otros espacios curriculares relacionados con las producciones pecuarias.

Esta asignatura brinda los fundamentos para el manejo de distintos aspectos productivos necesarios en el ejercicio de la profesión del/la Ingeniero/a Zootecnista. Por ello, durante el desarrollo de la misma se relacionan los contenidos básicos con situaciones propias del manejo productivo de animales de interés zootécnico, a fin de lograr el aprendizaje significativo de los mismos.

Además, en la asignatura se propende al desarrollo de competencias con la finalidad de establecer una base sólida para el aprendizaje a lo largo de toda la trayectoria académica y profesional del/la estudiante. Estas competencias son habilidades transversales que no solo son útiles en un contexto académico, sino también en la vida laboral y personal. Entre ellas, nuestro objetivo principal es promover el aprendizaje autónomo a través del desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y la gestión del tiempo, entre otras.

Objetivo/s General/es

- ✓ Conocer la anatomía y la fisiología de los distintos sistemas de los animales de interés zootécnico.
- ✓ Comprender los mecanismos fisiológicos que contribuyen al mantenimiento de la homeostasia de los animales ante las variaciones de su medio interno o externo.
- ✓ Adquirir la terminología específica de la Anatomía y la Fisiología Animal.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- ✓ Transferir los contenidos básicos adquiridos a situaciones problemáticas relacionadas con la producción animal.
- ✓ Reconocer la importancia del estudio de la Anatomía y Fisiología Animal como asignatura que aporta los conocimientos básicos destinados a fundamentar aspectos relacionados con las producciones ganaderas.
- ✓ Promover el desarrollo del aprendizaje autónomo, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la gestión del tiempo.

Contenidos mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico. Tejidos, órganos y sistema anatómico. Anatomía de sistemas óseos, articulaciones y músculos. Estudio del exterior de los animales de producción. Regiones y bases anatómicas. Estudio histológico, anatómico y fisiológico del sistema circulatorio, respiratorio, urinario, digestivo de los animales monocavitarios y policavitarios, glándulas anexas, reproductor, nervioso y neuroendocrino. Piel y termorregulación. Reacciones sensoriales ante estímulos.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.	X	X	X	X
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1

Introducción a la Anatomía y Fisiología de las principales especies de interés agropecuario. Homeostasis. Niveles de organización de los animales de interés zootécnico: células, tejidos (epitelial, conectivo, óseo, adiposo, nervioso y muscular), órganos, sistema y organismo.

Unidad 2

Anatomía y Fisiología del Sistema Osteo-artro-muscular. Introducción e importancia. Aparato locomotor, artrología y miología. Esqueleto. Estructura histológica y anatómica de los huesos. Clasificación de los huesos. Clasificación del esqueleto. Esqueleto axial (cráneo, columna vertebral, costillas y esternón). Esqueleto apendicular (extremidad anterior y extremidad posterior). Esqueleto esplácnico. Articulaciones. Clasificación. Músculos esqueléticos. Estructura de los músculos esqueléticos. Tipo de músculos esqueléticos. Grupos musculares funcionales.

Unidad 3

Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso. Introducción e importancia. Organización general del sistema nervioso. Clasificación según su ubicación anatómica (sistema nervioso central y sistema nervioso periférico) y según la naturaleza de sus efectores (sistema nervioso somático y sistema nervioso autónomo). Desarrollo embriológico del sistema nervioso central. Estructuras anatómicas del sistema nervioso central: médula espinal y encéfalo (cerebro, diencefalo, mesencéfalo, cerebelo, bulbo y protuberancia). Estructura histológica del sistema nervioso: células gliales o neuroglia y células nerviosas o neuronas. Señales eléctricas en las neuronas. Funciones de las proteínas de membrana neuronales. Potencial de membrana o de reposo. Potencial de acción. Conducción del potencial de acción. Transmisión sináptica. Organización funcional del sistema nervioso. Función sensitiva. Receptores, su clasificación. Vías sensitivas. Función motora. Función motora del sistema nervioso somático: contracción y relajación de las fibras musculares esqueléticas. Control de la actividad motora esquelética: actividad motora refleja y actividad motora voluntaria. Función motora del sistema nervioso autónomo. Efectos del sistema nervioso autónomo.

Unidad 4

Líquidos Corporales. Definición e importancia. Sangre. Funciones de la sangre. Composición de la sangre. Plasma. Elementos formes. Hematopoyesis. Glóbulos rojos: funciones, formación, factores que modifican su concentración plasmática y ciclo de vida

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

de los mismos. Glóbulos blancos: clasificación y función. Plaquetas: función. Hemostasia. Sistema inmune. Sistema linfático: órganos que lo componen. Respuesta inmune. Inmunidad innata y mecanismos que contribuyen a la misma. Inmunidad adquirida. Desarrollo y diferenciación de los linfocitos. Memoria inmunológica. Linfocitos B y T. Inmunidad humoral. Estructura y función de los anticuerpos. Inmunidad celular. Procesamiento y presentación de antígenos.

Unidad 5

Anatomía y Fisiología del Sistema Cardiovascular. Introducción e importancia. Corazón. Estructura histológica y anatómica. Sistema de conducción cardíaco. Ciclo cardíaco. Vasos sanguíneos. Estructura histológica de arterias, arteriolas, capilares, vénulas y venas. Inervación. Circuitos circulatorios: mayor o sistémico y menor o pulmonar. Intercambio capilar. Presión arterial. Regulación de la presión arterial. Sistema linfático. Circulación fetal.

Unidad 6

Anatomía y Fisiología del Sistema Respiratorio. Introducción e importancia. Órganos que conforman el sistema respiratorio. Cavidad nasal. Faringe. Laringe. Tráquea. Bronquios. Pulmones. Alvéolos pulmonares. Pleuras. Fisiología de la respiración. Ventilación pulmonar. Respiración externa e interna. Transporte de los gases en la sangre: oxígeno y dióxido de carbono. Control de la respiración: centro respiratorio y su regulación.

Unidad 7

Anatomía y Fisiología del Sistema Urinario. Introducción e importancia. Órganos que lo componen. Riñones. Estructura anatómica. Nefronas. Irrigación de los riñones. Uréteres. Vejiga. Uretra. Fisiología renal. Formación de la orina. Filtración glomerular. Reabsorción obligatoria y facultativa de agua y de sodio. Secreción. Mecanismo de concentración y dilución de la orina. Regulación hormonal del sistema urinario: sistema renina-angiotensina-aldosterona. Hormona antidiurética.

Unidad 8

Anatomía y fisiología del aparato digestivo de los animales no rumiantes y rumiantes. Órganos que lo componen. Cavidad bucal: labios, carrillos o mejillas, paladar, lengua, dientes (estructura histológica y clasificación de los mismos), glándulas salivales, faringe, esófago. Estructura histológica del sistema digestivo. Estómago de animales mono y polívoros. Intestino delgado y grueso. Hígado. Sistema porta hepático. Páncreas. Cavidad abdominal. Fisiología de la digestión en rumiantes. pH ruminal. Mecanismo de la rumia. Metabolismo ruminal de los hidratos de carbono. Producción ruminal de AGV. Digestión ruminal de las proteínas. Digestión ruminal de lípidos. Fisiología de la digestión en rumiantes y monogástricos. Digestión a nivel gástrico. Digestión a nivel intestinal: digestión del almidón, proteínas y lípidos. Regulación de la función gastrointestinal.

Unidad 9

Anatomía y Fisiología del Sistema Tegumentario. Piel y anexos, importancia y función. Histología de la piel: epidermis, dermis e hipodermis. Glándulas cutáneas: sebáceas y sudoríparas. Anexos tegumentarios de los mamíferos: pelo, lana, casco, pezuña, castaña y cuernos. Anexos tegumentarios en las aves: plumas, espolón, garras, crestas, barbillas y escamas. Termorregulación. Equilibrio térmico. Control neural de la temperatura corporal. Zona de termoneutralidad.

Unidad 10

Anatomía y Fisiología del Sistema Endócrino. Importancia y función. Glándulas endócrinas. Función de las hormonas. Tipos de regulación hormonal. Patrones de secreción hormonal. Organización del sistema endócrino. Tipos de hormonas. Mecanismo de acción hormonal. Hormonas liposolubles e hidrosolubles. Glándula hipófisis. Irrigación de la hipófisis. Adenohipófisis, neurohipófisis y sus respectivas hormonas. Hormona de crecimiento. Efectos sobre el crecimiento. Efectos metabólicos. Regulación de la secreción de la hormona de crecimiento. Glándula tiroides. Biosíntesis, acciones y regulación de las hormonas tiroideas. Glándulas adrenales. Corteza y médula adrenal. Mineralocorticoides. Glucocorticoides. Regulación de la secreción de glucocorticoides. Respuestas compensadoras al estrés. Páncreas endócrino. Regulación de la glucemia por las hormonas pancreáticas. Insulina y sus efectos sobre hígado, músculo y tejido adiposo. Regulación de la secreción de insulina. Glucagón y regulación de su secreción. Somatostatina. Polipéptido pancreático. Regulación endócrina del metabolismo del calcio y fósforo. Distribución del calcio y del fósforo en el organismo. Mecanismos de regulación endócrina. Calcitonina. Hormona paratiroidea o Parathormona. Vitamina D.

Unidad 11

Anatomía y Fisiología del Aparato Reproductor del macho. Introducción e importancia. Desarrollo del sistema reproductor del macho. Órganos que lo componen: testículos, epidídimos, conductos deferentes, uretra, pene y glándulas anexas. Estructura histológica de los túbulos seminíferos. Cordón espermático o vinza. Estructura histológica del escroto. Mecanismos termorregulatorios testiculares. Espermatogénesis. Espermatozoides. Erección y eyaculación. Control endócrino de la función reproductiva

Unidad 12

Anatomía y Fisiología del Aparato Reproductor de la hembra. Introducción e importancia. Desarrollo del sistema reproductor de la hembra. Órganos que lo componen. Ovarios, oviductos, útero, vagina y vulva. Irrigación. Fisiología de la reproducción de la hembra. Folículoogénesis. Folículos preantrales, Folículos antrales, Folículos atrésicos, Cuerpo hemorrágico, Cuerpo lúteo y Cuerpo albicans. Ovogénesis. Control endócrino del eje hipotálamo-hipófisis-ovario-útero. Ciclo estral.

Unidad 13

Gestación y parto. Concepto de gestación. Etapas de la gestación. Reconocimiento materno. Implantación. Membranas extraembrionarias. Placenta. Clasificación de la placenta: criterio morfológico e histológico. Parto. Etapas del parto. Distocia. Puerperio. Elementos de sanidad animal.

Unidad 14

Anatomía y Fisiología de la Glándula mamaria. Concepto e importancia de la glándula mamaria. Anatomía de la glándula mamaria. Sistema suspensorio. Irrigación e inervación de la ubre. Fisiología de la glándula mamaria. Desarrollo de la glándula mamaria: mamogénesis. Funcionalidad de la glándula mamaria: lactogénesis y galactopoyesis. Síntesis de la leche. Biosíntesis de los componentes de la leche. Calostro. Reflejo neuroendócrino de eyección láctea.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

	(bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria.	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Alto

21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Alto
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Medio

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Los contenidos de la asignatura Anatomía y Fisiología Animal se desarrollan bajo la modalidad del “Aprendizaje Invertido”, en la cual se cambian los momentos y roles de la enseñanza tradicional. En este modelo, el estudiantado aprende de manera autónoma los contenidos fuera del entorno áulico y en forma previa a cada encuentro presencial con el/la docente. Para ello, utilizan libros y distintos recursos multimediales (presentaciones power point, videos y/o animaciones) dispuestos en el Aula Virtual de la plataforma Moodle de la UNC. En los encuentros presenciales, los/las estudiantes adoptan un rol activo en el desarrollo de los temas, ya que poseen el conocimiento previo de los mismos. Por otra parte, los/as docentes asumen el rol de guía durante el proceso de aprendizaje. Esto permite generar un espacio adecuado para la internalización de los contenidos y la adquisición de capacidades argumentativas.

Para el desarrollo de la asignatura, se llevan a cabo encuentros presenciales en los cuales se desarrollan clases teórico-prácticas. Para las mismas, se utilizan como recursos didácticos presentaciones en PowerPoint, modelos anatómicos virtuales (software Biosphera), modelos anatómicos 3D (impresiones 3D de los distintos órganos), huesos del esqueleto, muestras de distintos alimentos consumidos por las especies de interés zootécnico. Al inicio de cada una de ellas, se indican los objetivos a lograr durante el proceso de aprendizaje.

En los encuentros presenciales, los/as docentes desarrollan los contenidos a través de una exposición dialogada, este intercambio docente/estudiante es posible ya que el estudiantado de manera previa al encuentro ha adquirido los conocimientos necesarios para el desarrollo del mismo. En dicha instancia, la comunicación se vuelve bidireccional, ya que los alumnos participan activamente respondiendo a las preguntas que surgen durante el desarrollo de los diferentes temas, como así también, aportando sus experiencias y conocimientos previos.

Además, el estudiantado resuelve en forma grupal actividades integradoras. En esta instancia, se busca fomentar el aprendizaje colaborativo entre pares y la interacción del estudiantado entre sí y con los/as docentes. Debemos destacar que, en este momento,

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

los/as docentes cuentan con la posibilidad de reforzar los contenidos de mayor dificultad y subsanar los conocimientos erróneos o las dudas planteadas por los/as estudiantes. Dicha dinámica posibilita la integración de conceptos anatómicos y fisiológicos, permitiendo relacionar los conocimientos teóricos con situaciones problemáticas y la transferencia de los mismos a la futura práctica profesional.

Al inicio del cursado de la asignatura, el/la estudiante cuenta con el cronograma de los distintos encuentros presenciales, clases de repaso y evaluaciones programadas (evaluaciones sumativas, recuperatorios y evaluación de integración y de transferencia). Esto le permite al/la estudiante gestionar de manera eficiente su tiempo y organizar agendas.

Para el estudio de la asignatura, los estudiantes cuentan con el libro realizado por los/as docentes de la cátedra denominado “Anatomía y Fisiología Animal en Especies de Interés Zootécnico”. Para el desarrollo de las clases teórico-prácticas, el estudiantado cuenta con el libro “Contextualización de los contenidos de Anatomía y Fisiología Animal en situaciones productivas, una aproximación al aprendizaje autónomo”. Para el estudio de los distintos sistemas de órganos se utilizan modelos anatómicos virtuales (software Biosphera) y 3D (impresiones 3D). En forma adicional, diversos recursos multimediales se encuentran dispuestos en el aula virtual “Anatomía y Fisiología Animal” perteneciente al Campus Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Dichos recursos educativos complementarios abarcan: animaciones y videos como así también presentaciones PowerPoint, a las cuales los/as docentes han incorporado audios con explicaciones de los contenidos más relevantes. Sumado a los recursos didácticos antes mencionados, la Cátedra cuenta con una página WEB denominada “Sistema Reproductor de la Hembra Bovina” (<http://www.agro.unc.edu.ar/~anatomia/reproduccion/>), en donde se encuentran los contenidos anatómo/fisiológicos de dicho sistema.

Por otra parte, los/as estudiantes cuentan desde el comienzo del cursado con los horarios establecidos para clases de consulta durante todo el año, en distintos días de la semana y con todos los/as docentes de la Cátedra. En dichas instancias, los/as educandos/as pueden disipar sus dudas en forma personalizada y reforzar los contenidos que necesiten. En estos encuentros, los/as docentes sugieren a los/as estudiantes distintas metodologías de sistematización de la información y diferentes técnicas de estudio a fin de lograr la internalización del conocimiento. Estos encuentros permiten al/la docente realizar un seguimiento personal de cada estudiante que asiste a los mismos.

Debemos rescatar que los/as estudiantes cuentan con las siguientes vías de comunicación con los docentes de la Cátedra:

- ✓ Correo institucional de cada docente.
- ✓ Foros de consulta y mensajes personales del Aula Virtual.
- ✓ Redes sociales: Instagram (@anatomiafca).

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

Competencias genéricas:

- ✓ Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

- ✓ Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- ✓ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- ✓ Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- ✓ Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- ✓ Capacidad de comunicación oral y escrita.
- ✓ Capacidad de trabajo en equipo.
- ✓ Compromiso ético profesional y responsabilidad social.

Competencias profesionales:

- ✓ Conocimiento y comprensión científica de los fundamentos de la producción agropecuaria.
- ✓ Interpretación, difusión y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos de la producción agropecuaria.

- Características de las actividades prácticas:

- ✓ **Modelos anatómicos virtuales y 3D:** El uso de modelos anatómicos en la enseñanza de Anatomía y Fisiología Animal ofrece una experiencia práctica e interactiva que enriquece significativamente el aprendizaje. Estas actividades permiten explorar estructuras complejas y dinámicas fisiológicas de manera detallada, fomentando una comprensión más profunda.
La exploración anatómica detallada posibilita que el estudiantado pueda observar y analizar las estructuras anatómicas de diferentes especies animales desde perspectivas tridimensionales. En consecuencia, se logra identificar órganos, tejidos y sistemas corporales, así como su ubicación relativa y conexión entre ellos. Por otra parte, la utilización de estos modelos permite la comparación entre las distintas especies de interés zootécnico, identificando similitudes y diferencias anatómicas y fisiológicas relevantes.
- ✓ **Resolución de situaciones problema:** se utilizan problemas reales o simulados como punto de partida para desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes de manera contextualizada. Los/as estudiantes se involucran de manera activa al investigar, analizar y resolver problemas relacionados con la anatomía y fisiología animal. En tal sentido, se facilita una comprensión más profunda y significativa de los conceptos y contenidos desarrollados al aplicarlos a situaciones prácticas.
Además, al abordar problemas, los/as estudiantes conectan los contenidos con otras áreas tales como patología, farmacología, nutrición animal, reproducción o medicina veterinaria. Dicha situación favorece una visión integral del cuerpo animal y sus funciones, ayudando a entender cómo interactúan los diferentes sistemas para el mantenimiento de la homeostasis.

Otra de las ventajas de dicha estrategia pedagógica y didáctica es que se prepara al estudiantado para interpretar signos clínicos relacionados con disfunciones anatómicas o fisiológicas.

Cabe destacar que resolver problemas requiere analizar datos, interpretar información y tomar decisiones basadas en los contenidos desarrollados por lo que los estudiantes se vuelven más reflexivos y mejor preparados para analizar situaciones complejas.

Por último, la contextualización de los contenidos despierta la motivación, lo que mantiene a los estudiantes comprometidos y mejora la retención del conocimiento.

- ✓ **Trabajo colaborativo:** la resolución y abordaje de situaciones problema generalmente se realiza en grupos, promoviendo la colaboración, el intercambio de ideas y la toma de decisiones conjunta. De este modo el estudiantado aprende a trabajar en equipo, habilidad esencial en entornos multidisciplinarios de la práctica profesional.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Aula 2 edificio Ing. Agr. Argos Rodríguez de la FCA-UNC.

- Software: Biosphera de acceso libre: <https://biosphera3d.com/my-account/>

- Evaluación:

- ✓ **Evaluación formativa:** cuestionarios semanales obligatorios de autoevaluación dispuestos en el Aula Virtual. Sirven para evaluar contenidos y fortalecer la capacidad de organizar y planificar el tiempo. Dichas evaluaciones, además, cuentan con preguntas de igual modalidad que las utilizadas en los exámenes sumativos, a fin de familiarizar a los/as educandos/as en la metodología de evaluación. Son útiles para que el estudiantado identifique puntos que debe reforzar en el estudio. Sirven como elemento motivacional ya que se utilizan para acceder a la promoción directa de la asignatura. La retroalimentación es automática, desde el Aula Virtual.
- ✓ **Evaluación sumativa:** instancias de evaluación de preguntas semi-estructuradas o preguntas a desarrollo. Se evalúan contenidos, el uso de vocabulario específico, la capacidad de observación, la integración de los contenidos, la capacidad de expresión escrita, la transferencia de los conocimientos a la práctica profesional, entre otros.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Se han realizado en los últimos años numerosas reuniones de articulación con los distintos espacios curriculares con la finalidad de lograr coherencia y continuidad en los procesos de

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

enseñanza y aprendizaje, promover la integración de conocimientos y habilidades entre asignaturas relacionadas, permitir que los/as estudiantes apliquen conceptos aprendidos en un espacio curricular en otras asignaturas y favorecer la interdisciplinariedad.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Anatomía y Fisiología Animal en Especies de Interés Zootécnico (segunda edición)	Brouard R, Uriburu R, Coraglio G, Durando P, Villar M, Bulacios P, Pen C	SIMA	8 (Biblioteca)		2019
Contextualización de los contenidos teóricos de Anatomía y Fisiología Animal en situaciones productivas, una aproximación al aprendizaje autónomo	Brouard R, Armand E, Bertola A, Schwarz L, Pen C	SIMA	1 (Cátedra)		2023
Anatomía Veterinaria	Dyce K M, Sack W O y Wensing C J G	McGraw-Hill Interamericana	2 (Biblioteca)		2006
Fisiología Veterinaria. 6° Edición y Ed. anteriores	Cunningham J G, Klein B G.	Elsevier	5 (Biblioteca)		2020



Mgter. Ing. Agr. Cecilia Pen

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Optativa**

Año y cuatrimestre: 2° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: según la elección del estudiante

Carga horaria: 32

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria	32	
Otros contenidos		
Carga horaria total	32	

La carga horaria semanal del espacio curricular Optativa dependerá de la opción elegida por el/la estudiante

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Dra. Silvia Patricia Gil

Fundamentación del Espacio Curricular

Es de oferta variable y se define en cada año lectivo, sobre la cual el/la estudiante puede elegir. Podrán considerarse también trayectos formativos ofrecidos por otras Unidades Académicas de la UNC u otras universidades debidamente acreditadas.

Objetivo General

Formar profesionales con sólida formación integral, científica y tecnológica, con espíritu crítico, comprometidos/as, inclusivos/as e integrados/as a la sociedad, generadores/as y comunicadores/as de saberes que respondan a los alcances del título de Ingeniero/a Agrónomo/a.



Silvia Patricia Gil

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Prácticas Preprofesionales I**

Año y cuatrimestre: **2° año, 2° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Práctica

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	32	
Formación Profesional	48	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	32	
Formación Profesional	48	
Formación Complementaria		

Carga horaria total	80	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	5	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: BLANCO, Marcelo Patricio

Fundamentación del Espacio Curricular

La propuesta de Prácticas Preprofesionales I (Agropecuarias) implica la construcción del conocimiento haciendo eje en la práctica, en una acción transformadora de la realidad. En esta práctica, interviene una nueva concepción de la práctica: aprender a través de la realización de una tarea concreta. La práctica se concibe como un proyecto globalizador e integrador, con aporte teórico propio y de otras asignaturas de la carrera de Ing. Zootecnista. La fundamentación teórica es incorporada permanentemente durante el desarrollo de la práctica. Se introducen conceptos en aula y a campo, de manera presencial, como así también a través del aula virtual (campus académico de la FCA). Se desarrollan una serie de contenidos de fundamentación general y específica que contribuyen a integrar aquellos conceptos adquiridos en el desarrollo de las actividades prácticas. Se plantea del mismo modo, una autoevaluación permanente de todo el proceso. En este módulo-asignatura práctica, se dimensiona el trabajo manual como fuente de experiencias y conocimientos, superando, a través de la acción-reflexión, la falsa dicotomía entre el trabajo intelectual y el trabajo físico. La tecnología ocupa un rol central en los contenidos de la práctica, que se visualiza a través de modelos globales aplicados a la producción agropecuaria, como así también con las distintas técnicas de cultivos (extensivos granarios, hortícolas, pasturas), incluyendo su análisis crítico permanente desde la realidad socioeconómica en el contexto regional y nacional.

Objetivo/s General/es

- * Generar las bases conceptuales y principios tecnológicos para el manejo sustentable de los sistemas agropecuarios.
- * Profundizar la capacidad de observación y análisis en el proceso productivo agropecuario.
- * Estudiar y analizar los fundamentos de las técnicas agropecuarias que se practiquen.
- * Tomar conciencia de la necesidad de asumir una actitud crítica y creativa hacia las técnicas agropecuarias, insertándolas en la realidad socio-económica regional.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Manejo sustentable de sistemas pecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Interpretación de la realidad agropecuaria a partir de aportes teóricos prácticos y metodológicos de las disciplinas básicas zootecnistas. Introducción a la **gestión y administración de sistemas pecuarios.** Desarrollo de competencias en actividades experimentales en dichos sistemas.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.		x	x	x
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.		x		
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.		x	x	x

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.	x	x		

2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.		x		
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.		x		
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.	x	x	x	x
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.		x	x	
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.	x	x	x	x
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.			x	
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.	x	x	x	x
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		x		
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	x	x	x	x
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	x	x	x	x
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.		x	x	x

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.		x		x
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.		x		
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.		x		
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.		x		
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.	x	x	x	x
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	x		x	

Programa Analítico

Programa Analítico

Unidad 1: ¿Qué es Prácticas Preprofesionales I (Agropecuarias)? Propuesta metodológica. Interpretación de la realidad agropecuaria a partir de aportes teóricos, prácticos y metodológicos de las disciplinas básicas agronómicas. Las Prácticas Agropecuarias como un ámbito de construcción del conocimiento. El objeto de conocimiento de las prácticas agropecuarias. El rol de la Tecnología en la producción agropecuaria Desarrollo de habilidades en actividades experimentales de los sistemas agropecuarios.

Unidad 2: El ciclo de producción para cultivos extensivos otoño-invernales, primavera-estivales, hortícolas, pasturas.

2.1. Instancias previas: ubicación geográfica del Campo Escuela. Contexto ecológico, tecnológico, social, económico Historial del lote donde se desarrollan las prácticas. Clima. Presencia de Plagas, malezas. Cultivos antecesores. Rotaciones, etc.

2.2.- La selección de los rubros agropecuarios. El modelo o propuesta tecnológica, condicionantes económicas, ecológicas y socio-culturales. La secuencia de labores y prácticas, el calendario de actividades agropecuarias. Identificación y reconocimiento de los diferentes tipos de cultivos y pasturas. Mediciones en laboratorio de pH y conductividad eléctrica de agua de riego y suelo. Determinación práctica de textura de suelo. Interpretar análisis químicos de agua para riego y suelo, limitantes (salinidad), disponibilidad de nutrientes y su relación con los requerimientos de los cultivos agrícolas y pasturas.

2.3. La secuencia de actividades experimentales:

2.3.1. Preparación del suelo: cama de raíces y cama de siembra. Clasificación de labranzas, maquinaria utilizada, insumos, formas de operar, cálculo de costos.

2.3.2. Siembra y trasplante: semillas y plantines, tipos de siembra y trasplante, maquinaria utilizada, métodos operativos, insumos y costos.

2.3.3. Labores culturales generales y específicas de pre y postemergencia: Labores manuales y mecánicas, métodos operativos, insumos y costos.

2.3.4. Cosecha y producción de biomasa de pasturas y cultivos agrícolas: momento oportuno, tipos de cosecha, análisis de maquinaria, cosecha no mecanizada, rendimientos, costos.

2.3.5. Comercialización: momento oportuno, condicionantes, canales de comercialización, precios, ingresos, costos.

2.4. Evaluación crítica de los sistemas tecnológicos (modelos) utilizados, evaluación económica (cálculo del Margen Bruto y Rentabilidad: de diversas actividades agropecuarias). Evaluación global del proceso productivo agropecuario.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Medio
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Alto
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Medio
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Alto
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Alto
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Medio

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La práctica de Prácticas Preprofesionales I, cuenta con una modalidad de trabajo aula-taller, que consiste en la programación de actividades en el aula (área experimental del Campo Escuela), para luego pasar al desarrollo de las mismas a campo. Todos los teórico-prácticos y prácticos se llevan a cabo en el Campo Escuela de la FCA. en el área experimental. En este planteo se incorpora la consigna aprender-haciendo. La implementación del trabajo toma como eje el desarrollo de diversos ciclos productivos agrícolas (extensivos, hortícolas, pasturas), combinando la realización de cultivos en diferentes etapas fenológicas de su vida a campo. La tarea básica de la práctica, es la realización sobre el terreno diversas prácticas agropecuarias, las cuales son ejecutadas grupalmente. Los/as estudiantes pueden utilizar algunas herramientas y equipamiento liviano, pueden realizar labores de preparación del suelo, labores culturales, de cosecha y comercialización. Allí, además de las actividades a campo, también se trabaja en el laboratorio, donde se realizan diversas actividades, a modo de ejemplo se citan: determinación de poder germinativo de semillas, de textura de suelo en forma práctica, contenido de humedad del suelo, pH y conductividad eléctrica del suelo y agua para riego, producción de biomasa de pasturas. Las tareas se organizan de modo que se garantice la participación de todo el grupo en la experiencia. Para incorporar la reflexión, se incluyen en la jornada de trabajo a campo, instancias de discusión grupal. Antes de ejecutar una tarea concreta se fundamenta y organiza la acción. Después de hecha la actividad, se desarrolla la evaluación y síntesis de la misma. Ambas instancias incorporan necesariamente una visión crítica e integradora de todos los factores que

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

intervienen y condicionan la tarea, posibilitando así la discusión, desarrollo y evaluación grupal de todas las actividades planificadas en los cultivos. Es decir, que la búsqueda de los objetivos planteados en torno a lo grupal se implementa mediante la apertura e incentivación a la participación de todo el grupo en las etapas de trabajo, de modo tal que se produzca el intercambio y confrontación de los distintos marcos referenciales, socializando así las experiencias y reflexiones individuales y colectivas. Dentro de las estrategias de enseñanza priorizadas en la práctica, se utilizan la resolución de situaciones problemáticas, realización de mapas o redes conceptuales y exposición con organizadores previos hacia el final del ciclo académico. Además, como recurso complementario se utiliza el aula virtual (campus académico de la FCA), herramienta que favorece el desarrollo de destrezas que contribuyen al autoaprendizaje, la autoevaluación y la construcción de conocimientos de forma colaborativa. A su vez, mediante esta herramienta se favorece la comunicación multidireccional facilitando la dinámica de trabajo. Los/as coordinadores/as realizan un seguimiento periódico del/la estudiante y su grupo, registrándose su participación en el Aula Virtual mediante la resolución de ejercicios de autoevaluación surgidos de las observaciones a campo realizadas en cada práctico y del aporte de materiales de lectura y videos presentados en los seminarios. Los/as estudiantes, a través de la Plataforma Moodle, describen la actividad semanal realizada en cada práctico a modo de informe de avance. Esta actividad es rotativa para cada uno de los/as integrantes de cada grupo. Por otro lado, los/as estudiantes cuentan con seminarios que constituyen una guía de apoyo teórico. Para su mayor comprensión, se agrupan en un orden cronológico secuencial que concuerda con los distintos estadios fenológicos de los cultivos que se realizan a campo. Esta temática presentada por los/as docentes de la práctica, también se encuentra desarrollada en la plataforma educativa (aula virtual del campus académico de la FCA), a la cual los/as estudiantes deben acceder desde el primer Trabajo Práctico.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- * Pensamiento creativo, crítico y autocrítico.
- * Habilidad para buscar, procesar y analizar la información.
- * Capacidad para el trabajo en equipo
- * Capacidad de comunicación oral y escrita.
- * Habilidad para aprender en forma autónoma.
- * Capacidad para la toma de decisiones.
- * Capacidad para la identificación, planteamiento y resolución de problemas.
- * Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

- Características de las actividades prácticas:

El aprendizaje es desarrollado a campo, donde en forma grupal los/as estudiantes deben realizar todo el ciclo de un cultivo hortícola, desde la siembra o plantación hasta la cosecha y acondicionamiento del mismo. También deben observar, registrar y analizar cultivos extensivos y pasturas ya implantadas. En los diferentes sistemas agropecuarios se plantean distintas situaciones problemas donde los/as estudiantes mediante un pensamiento creativo, reflexivo, crítico y en forma grupal deben comenzar a tomar decisiones para la

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

resolución de estas situaciones que se generan las distintas especies de plantas. También se realizan prácticas a laboratorio que permiten entre otras cuestiones, la capacidad de analizar el ambiente en el cual se desarrollará el cultivo/pastura. Los/as estudiantes cuentan con herramientas e insumos para el desarrollo de las actividades a campo. Los/as docentes a lo largo del desarrollo de las clases proporcionan diferentes consignas en el aula virtual bajo la modalidad de “tareas grupales” donde deben responder por escrito las distintas actividades realizadas a campo y además de realizar un análisis y obtener conclusiones de los resultados. También se plantean en clase situaciones problemáticas que implican las resoluciones de ejercicios referidos a cálculos de siembras o trasplante, riegos, fertilización y análisis económicos de los distintos cultivos, producción de biomasa de pasturas. Al finalizar las clases, cada grupo debe, en forma colaborativa, elaborar un informe final sobre alguno de los cultivos. Para el desarrollo del mismo, los/as estudiantes deben previamente haber buscado información sobre el mismo, registrado mediante planillas lo observado y realizado a campo desde su implantación hasta la cosecha, para luego así analizar toda la información, determinar los resultados económicos, elaborar conclusiones, y poder a futuro tomar decisiones y plantear alguna propuesta superadora.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.**

Todas las actividades se desarrollan en el área experimental del campo escuela: Parcelas destinadas a cultivos extensivos, pasturas y cultivos hortícolas. Laboratorio y aula con pizarrón y proyector, ambos ubicados en el aula del área experimental.

- Evaluación:

Diagnóstica: Diagnóstico de los conocimientos previos de los/as estudiantes.

Instrumento: Encuesta Base (Semana1 –Plataforma Educativa)

Criterios: Evaluar el desarrollo de habilidades y destrezas previas de los/as estudiantes en relación con el objeto de estudio de la práctica.

Formativa

Instrumento: Cuestionarios de autoevaluación (plataforma educativa). Resolución de problemas (en aula, grupales y en plataforma educativa, individuales). Tareas grupales (plataforma educativa) sobre temáticas que se van desarrollando a lo largo del cursado a campo o analizadas en aula. Los cuestionarios virtuales se completan con devoluciones a los/as estudiantes a posteriori de su resolución. Se verifica si lo planificado a campo está resultando como se preveía o se necesitan modificaciones. Las tareas se corrigen y devuelven a cada grupo hasta que sean aprobadas.

Criterios: Evaluar en forma práctica el desarrollo del cultivo a medida que avanza el ciclo. Identificar los problemas y su capacidad de resolución con la transferencia de los contenidos a la práctica. Capacidad de trabajar en equipo. Capacidad de comunicación escrita y oral. Capacidad crítica y autocrítica.

Sumativa: Tiene por finalidad verificar los aprendizajes logrados en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje realizado a lo largo del dictado del módulo.

Instrumento: Informe final grupal (oral). Evaluación de integración y transferencia (escrita). La práctica contempla una sola instancia de evaluación y transferencia, la que representa

la integración final de todo el proceso. Esta instancia de evaluación se realiza tanto a campo como en aula, con preguntas de fundamentación de las actividades realizadas y situaciones problema. Se busca generar un clima de reflexión sobre lo actuado, relacionando la teoría y la práctica.

Criterios: Precisión y claridad conceptual (uso de vocabulario técnico) Capacidad para la resolución de problemas y esquematización de proceso y estadios fenológicos. Capacidad crítica en el seguimiento y evaluación de procesos.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Con la finalidad de promover la interpretación de la realidad agropecuaria se realiza desde las Prácticas Preprofesionales I el aporte de contenidos teórico-prácticos, prácticos y metodológicos de distintos espacios curriculares: Botánica Morfológica y Botánica Taxonómica, Genética, Maquinaria y Tecnología de Uso Agropecuario, Cereales y Oleaginosas, Forrajes y Manejo de Pasturas, Zoología Agropecuaria, Fitopatología.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
El Deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina	Casas, Roberto Raúl ; Albarracín, Gabriela Fabiana	FECIC	10 (Biblioteca FCA)		2015.
Fertilidad de suelos y fertilización de cultivos	Echeverría, Hernán E.; García, Fernando O.; Abbate, Pablo E.; y otros.	INTA	13 (Biblioteca FCA)		2014
Orugas y chinches en soja	Igarzábal, Daniel A.; Galvez, María Celeste; Aldrey, María Cecilia.	Dupont	7 (Biblioteca FCA)		2015
Pulgones (Hemiptera: Aphidoidea) de la alfalfa	Imwinkelried, José M.; Fava, Fernando Daniel; Trumper, Eduardo V.	INTA-EEA Manfredi	1 (Biblioteca FCA)	.	2013
Sistemas de producción de cultivos intensivos	UNC-FCA-Sistemas de Producción de Cultivos Intensivos	UNC-FCA-CECA,	11 (Biblioteca FCA)		2017
Trigo : un cereal	Aguirre, Alicia del Valle; Añón, María Cristina;	Eduvi	3 (Biblioteca		2019

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

único	Ayala, Raúl Omar; y otros.	m	FCA)		
AgroSpray. Descubre al Melilotus, una alternativa de cultivo de cobertura				https://agrospray.com.ar/blog/melilotus/	2023



BLANCO, Marcelo Patricio

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Agroclimatología

Año y cuatrimestre: 3° año, 1° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	80	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	32	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador: Ing. Agr. (Dr.) Antonio de la Casa

Subcoordinador: Ing. Agr. (Mgter.) Juan Pablo Clemente.

Fundamentación del Espacio Curricular

La Ingeniería Zootecnista es una profesión sustentada por una base físico-biológica, cuyo conocimiento resulta imprescindible para comprender e implementar de manera racional la producción agropecuaria. Los/as Ingenieros/as Zootecnistas son profesionales que trabajan con seres vivos interrelacionados estrechamente con las condiciones ambientales en sus distintos niveles de organización, es decir, con el agroecosistema. En ese contexto, la Agroclimatología es una asignatura que debe contribuir al análisis de los elementos y factores climáticos para comprender sus efectos, tanto sobre la productividad como la sustentabilidad de los agroecosistemas. Para lograr estos fines, el alumno debe aprender a caracterizar los elementos del clima, conocer su influencia específica sobre el sistema físico-biológico-tecnológico e integrarlos de manera pertinente como un recurso para la producción agropecuaria.

Objetivo/s General/es

Los objetivos generales de AGROCLIMATOLOGÍA son:

- Conocer la influencia de los elementos climáticos sobre el agroecosistema (físico-biológico-tecnológico).
- Interpretar la información del tiempo y el clima en relación al potencial productivo de cultivos y ganados.
- Valorar el clima de una región como un recurso natural para la planificación agropecuaria.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Agroclimatología y agroclima argentino (determinación y manejo). Elementos y factores del tiempo y el clima. Balance radiativo y calórico. Balance hídrico. Influencia de los elementos del tiempo y clima sobre la agricultura y la ganadería. Fenología. Exigencias y tolerancias biometeorológicas de las especies de interés agropecuario. Manejo y

adecuaciones. Caracterización y lucha contra las adversidades climáticas. Potencialidad agroclimática de la República Argentina.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.	x	x	x	x
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.	x	x	x	x
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

UNIDAD 1: EL SISTEMA CLIMÁTICO.

El sistema climático: componentes y relaciones. La atmósfera: composición y estructura vertical. El suelo, composición. Textura y estructura. Atmósfera del suelo. Tiempo y Clima: conceptos, definiciones: elementos y factores. Escalas de análisis del tiempo y del clima. Medición de los elementos climáticos. El dato climático: obtención, elaboración y presentación. Meteorología. Climatología. Agrometeorología.

UNIDAD 2: COMPONENTES ENERGÉTICOS

SUBUNIDAD 2.1: RADIACIÓN.

Física de la radiación: características, leyes (Planck, Wien, Stephan-Boltzman, Kirchoff). Espectro electromagnético. Constante solar. Efecto modificador de la atmósfera. Distribución de la radiación solar según latitud y época del año (Ley de Lambert). Radiación terrestre y de la atmósfera: características. Balance de radiación en la biosfera. Distintos métodos de estimación de la radiación recibida en un lugar. Medición de la radiación. Instrumental.

Influencia de la radiación sobre el crecimiento y desarrollo vegetal y animal: acción fotoenergizante (fotosíntesis) y acción fotoestimulante (fotoperiodismo). Radiación interceptada. Eficiencia en el uso de la radiación. Estimación de rendimiento potencial. Cálculo del fotoperíodo. Clasificación de las plantas según su respuesta al fotoperíodo.

SUBUNIDAD 2.2: TEMPERATURA DEL SUELO.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

El intercambio de calor a través de la superficie activa: balance calórico. Factores y leyes que rigen la transmisión de calor dentro del suelo. Régimen térmico del suelo: leyes que rigen la variación diaria y anual de las geotemperaturas. Influencia del estado, labores, cobertura y pendiente del suelo sobre su balance calórico y temperatura. Medición de la temperatura del suelo. Instrumental.

SUBUNIDAD 2.3: VIENTO.

Presión atmosférica. Importancia. Distribución geográfica.

Características del viento: dirección, velocidad y fuerza. Gradiente barométrico. Efectos de la rotación terrestre y de la fricción sobre el viento. Viento geostrófico y viento de superficie. Circulación general de la atmósfera. Circulaciones especiales: diarias, estacionales y locales. Importancia del viento: en cultivos, suelos, prácticas agrícolas. Causas y efectos del fenómeno El Niño-Oscilación del Pacífico Sur. Medición del viento. Instrumental.

SUBUNIDAD 2.4: TEMPERATURA DEL AIRE.

Importancia de la temperatura del aire. Procesos de calentamiento y enfriamiento de la atmósfera. Difusión turbulenta y procesos adiabáticos. Perfil térmico. Condiciones de estabilidad térmica de la atmósfera. Caracterización agroclimática de la temperatura del aire. Instrumental para medir la temperatura del aire.

Acción bioclimática de la temperatura sobre el crecimiento y desarrollo de los cultivos y animales. Sumas de temperatura, horas de frío y termoperiodismo.

Heladas: conceptos. Amenaza, susceptibilidad y riesgo. Proceso meteorológico y factores concurrentes. Régimen agroclimático de heladas. Métodos de prevención y protección.

UNIDAD 3: COMPONENTES HÍDRICOS

SUBUNIDAD 3.1: HUMEDAD DEL AIRE.

Características e importancia (meteorológica y biológica). Formas de expresión. Concepto y Diagrama de saturación. Condensación del vapor de agua: nubes, nieblas, neblinas, rocío, escarcha y condensaciones ocultas. La humedad del aire y su aplicación en procesos tecnológicos: Acondicionamiento y secado de granos. Instrumental para medir humedad del aire y rocío.

SUBUNIDAD 3.2: PRECIPITACIONES.

Clasificación de los hidrometeoros. Causas y mecanismos. Clasificación de las precipitaciones según el origen. Masas de aire y frentes. Granizo: Proceso de formación. Métodos de protección.

Caracterización agroclimática de la precipitación pluvial: cantidad, intensidad, frecuencia, probabilidad. Regímenes estacionales de precipitación. Distribución geográfica de la precipitación. Precipitación efectiva. Instrumental para medir la precipitación.

SUBUNIDAD 3.3: EVAPORACIÓN-EVAPOTRANSPIRACIÓN.

El agua en el agroecosistema: ciclo hidrológico. Evaporación-evapotranspiración: conceptos e importancia. Procesos y factores concurrentes en el sistema suelo-planta-atmósfera. Evapotranspiración Potencial y Real. Necesidades hídricas de los cultivos. Uso consuntivo o evapotranspiración máxima. Instrumental para medir evaporación y evapotranspiración. Distintos métodos de estimación de la evapotranspiración potencial, máxima y real.

SUBUNIDAD 3.4: HUMEDAD DEL SUELO - BALANCE HIDROLÓGICO.

Constantes hidrológicas del suelo. Medición de la humedad del suelo por distintos métodos. Balance hidrológico: concepto y determinación. Distintos procedimientos de estimación: balance hidrológico mensual, seriado y versátil.

Las sequías y la agricultura: conceptos, clasificación e índices. Métodos de control y lucha contra las sequías. Expresión del grado de aridez de los climas.

UNIDAD 4: CLIMATOLOGÍA

SUBUNIDAD 4.1: CLIMA ARGENTINO.

Principales causas del clima argentino. Características relevantes. Régimen de radiación solar. Régimen térmico. Régimen de heladas. Régimen pluvial: distribución estacional de las precipitaciones en distintas regiones. Regiones húmedas, semiáridas y áridas en Argentina. Distribución espacial de los principales elementos del clima. Introducción al concepto de Cambio Climático Global y posibles efectos sobre el territorio argentino.

SUBUNIDAD 4.2: CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS Y AGROCLIMÁTICAS.

Distintos niveles de aproximación desde clasificaciones climáticas (Köppen y Thornthwaite) hasta agroclimáticas (Tipos agroclimáticos de la soja). Características sobresalientes relacionadas con la clasificación de los climas. La República Argentina a partir de distintos procedimientos taxonómicos del clima.

UNIDAD 5: AGROCLIMATOLOGÍA

Subunidad 5.1: BIOCLIMATOLOGÍA.

Conceptos. Objetivos. Diferencias entre crecimiento y desarrollo. Métodos de investigación bioclimática: experimentación a campo y modelación. Fenología: Los fenómenos periódicos en plantas y animales. Fases fenológicas de cultivos agrícolas de importancia económica. Exigencias y tolerancias bioclimáticas en relación a fases y subperíodos: períodos críticos. Principales características bioclimáticas de los cultivos. Influencia individual y conjunta de los elementos del clima sobre el crecimiento, desarrollo y productividad de los cultivos agrícolas. Bioclima y Agroclima: conceptos e importancia.

SUBUNIDAD 5.2: AGROCLIMATOLOGÍA.

Conceptos de Agroclimatología general y especial. Índices agroclimáticos: simples y complejos. Zonificación Agroclimática: distintos ejemplos. Aptitud agrícola general de la

República Argentina. Tipos agroclimáticos de los cultivos. Modelos de rendimiento de cultivo. Aptitud ganadera general de la República Argentina. Modelos para evaluar el confort térmico animal (ITH) y para estimar la producción de materia seca total de pasturas.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
, a. los insumos, procesos de producción y productos;	
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

El curso de Agroclimatología se imparte mediante Clases Teóricas y Teórico-Prácticas. Las estrategias pedagógicas utilizadas tienen por finalidad incrementar el protagonismo del estudiantado a partir de actividades participativas, y procurando reducir el dictado de clases magistrales. Se promueve el aprendizaje integral con propuestas teórico-prácticas y actividades prácticas problematizadoras que, partiendo de la realidad agroproductiva, propician desarrollar el pensamiento crítico. Además, se busca promover la comprensión y análisis de problemas profesionales en relación al clima, la predicción de respuestas productivas, planteamiento de hipótesis, el debate y la argumentación.

-Clases Teóricas: La clase teórica es un espacio reservado para propiciar el aprendizaje de aquellos temas que presentan una base conceptual más relevante y, en ese sentido, necesitan un mayor apoyo del/la docente. En general, son los temas que constituyen el fundamento disciplinar y sostienen el andamiaje de cada unidad temática. En tal sentido, es lógico que se instrumenten preferentemente de manera anticipada con respecto a la

problemática que se desarrolla en la clase teórico-práctica posterior. Las clases Teóricas se desarrollan de manera asincrónica a través del Campus Virtual. Las exposiciones son grabadas o corresponden a una presentación de PowerPoint (con movimiento y sonido), y se encuentran disponibles en formato de video.

Por su naturaleza conceptual y mayor nivel de abstracción, algunos temas del programa son seleccionados para dictarse bajo esta modalidad, que se implementa utilizando la exposición, acompañada de imágenes multimedia, presentaciones, esquemas, redes y mapas conceptuales. Buscando resaltar los temas en común se intenta, además, que los/as estudiantes visualicen las relaciones y aplicaciones de contenidos afines con las asignaturas de relación horizontal y vertical del Plan de Estudios. Al finalizar las unidades temáticas se plantean síntesis parciales, y se realiza un cierre de la asignatura que contempla la integración completa de los contenidos desarrollados.

-Clases Teórico-Prácticas: En esta instancia se abordan aquellos contenidos que tienen una relación más estrecha con la actividad profesional, tanto para contribuir a la planificación de los sistemas productivos como para la toma de decisión de las distintas actividades vinculadas a la gestión del profesional de las ciencias agropecuarias. En las clases teóricos-prácticas se utilizan herramientas digitales utilizando el espacio de la Sala de Informática.

Las clases Teórico-Prácticas se realizan bajo la coordinación de un/a docente. Las distintas actividades se programan en una secuencia semanal, y la propuesta de trabajo se encuentra incorporada en una Guía de Actividades, sobre una planilla de cálculo. Con esto se busca estimular y desarrollar la autonomía del estudiante, proponiendo la resolución de distintas problemáticas que exploran la influencia del clima sobre los procesos de crecimiento y desarrollo de los cultivos y animales.

El/la docente presenta los temas e introduce la problemática específica de cada unidad procurando entablar un diálogo con el estudiantado. Otras veces, es la experiencia que aporta el/la estudiante la que permite abordar la problemática. Posteriormente, los/as estudiantes se ponen en contacto directo con problemas, situaciones problemáticas o material de lectura, que fueron seleccionados preferentemente por sus características tanto disciplinarias y didácticas, como por su importancia profesional. Cuando es oportuno, la clase se complementa con la exposición y explicación del instrumental utilizado para la medición/registro de los elementos agrometeorológicos.

Durante las clases Teóricas-prácticas se fomenta la puesta en común de ideas, reflexionar y desarrollar trabajos de carácter cooperativo y/o colaborativo y recibir retroalimentaciones y orientaciones por parte del/a docente, que asume un rol de tutor, moderador e intermediario. Este sistema exige del/la estudiante nuevas competencias y habilidades, entre las que se pueden resaltar:

- Acceso y destreza en el uso de la computadora y la navegación en internet.
- Disposición a compartir y discutir ideas, experiencias y propuestas.
- Desarrollo de la capacidad de automotivación y autodisciplina para cumplir las tareas puntual y correctamente, sin la necesidad de la presencia permanente del tutor/a docente.
- Aptitud para trabajar de manera colaborativa con el resto de los participantes del curso.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

Competencias generales de Agroclimatología

1. Interpretación de datos climáticos y meteorológicos: Analizar información de variables como temperatura, precipitación, humedad, radiación solar y viento, para entender sus efectos en los cultivos.
2. Modelado climático y predicción de eventos meteorológicos: Utilizar modelos matemáticos y simulaciones para prever fenómenos climáticos y su impacto en la agricultura, lo cual es esencial para la planificación y la gestión de riesgos.
3. Manejo de herramientas de sistemas de información geográfica (SIG): Aplicar tecnologías de SIG y teledetección para mapear y monitorear áreas agrícolas, y analizar patrones climáticos a nivel regional y local.
4. Análisis de interacciones suelo-clima-planta: Evaluar cómo el clima influye en el crecimiento y desarrollo de las plantas, considerando las características del suelo y las necesidades hídricas y nutricionales de los cultivos.
5. Gestión del riesgo agroclimático: Desarrollar estrategias para reducir el impacto de eventos climáticos extremos, como sequías, heladas e inundaciones, y asesorar a productores en la toma de decisiones frente a estos riesgos.
6. Planificación de cultivos y gestión del agua: Adaptar las prácticas agrícolas y seleccionar los cultivos más adecuados de acuerdo con las condiciones climáticas actuales y proyectadas, optimizando el uso de agua y otros recursos.
7. Evaluación del cambio climático y sus efectos en la agricultura: Analizar cómo el cambio climático impacta la agricultura a largo plazo y proponer prácticas de adaptación y mitigación para asegurar la sostenibilidad de la producción agrícola.

Competencias generales

1. Pensamiento crítico y análisis: Evaluar y analizar problemas complejos relacionados con el clima y la agricultura de forma objetiva, considerando múltiples perspectivas y fuentes de información científica.
2. Resolución de problemas: Diseñar soluciones innovadoras y prácticas para enfrentar desafíos climáticos que afectan la producción zootécnica, integrando conocimientos de diferentes áreas.
3. Comunicación efectiva: Expresar de manera clara y precisa información técnica y científica a otros profesionales y tomadores de decisiones, tanto en formato escrito como oral.
4. Trabajo en equipo interdisciplinario: Colaborar con expertos de otras disciplinas (como meteorología, geografía y economía) para desarrollar soluciones integrales que consideren diversos aspectos del sistema agroalimentario.
5. Uso de herramientas tecnológicas: Familiarizarse y mantenerse actualizado en el uso de tecnologías como bases de datos, software de modelado y análisis climático, y sistemas de información geográfica, que son esenciales en el campo de la agroclimatología.
6. Gestión de proyectos y planificación: Organizar y coordinar actividades de investigación y proyectos agrícolas o climáticos, desde la formulación de objetivos hasta la implementación y evaluación de los resultados.
7. Ética y responsabilidad ambiental: Desarrollar un compromiso con la sostenibilidad, promoviendo prácticas que protejan el medio ambiente y beneficien tanto a los productores agrícolas como a las comunidades.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Características de las actividades prácticas:

El abordaje práctico se realiza a través de ejercicios propuestos para la aplicación de los contenidos de cada tema, mediante planillas de cálculo. La mecánica pedagógica parte de la presentación de algún problema específico relacionado con el tema del práctico y el intercambio que se suscita con los/as estudiantes. Luego, la problemática se vincula con algunos de los métodos o modelos apropiados para resolverla. Cada estudiante de manera individual y/o grupal aplica el procedimiento en su herramienta de cálculo (funciones, gráficos) y el/la docente supervisa la tarea. Una vez cumplimentada esta etapa, se pasa al debate y discusión de los resultados particulares, para proyectarlos a otros escenarios potenciales (clima, cultivos, manejo).

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica**.

Las clases se realizan en el laboratorio de informática que la FCA tiene habilitada con una dotación aproximada de 36 equipos de PC. Bajo estas condiciones, el dictado impide formar comisiones que superen la inscripción de 36 estudiantes por turno, si bien en algún caso el recurso puede ser ocasionalmente compartido o ampliado por medio de notebooks personales.

- Evaluación:

Evaluación formativa: El/la estudiante debe completar semanalmente las tareas/evaluaciones presentadas en los cuestionarios a través del aula virtual. Para certificar la asistencia a cada clase teórica-práctica, el/la estudiante debe completar/aprobar el cuestionario correspondiente.

Evaluaciones sumativas: durante el desarrollo de la asignatura se implementan dos evaluaciones de suficiencia y una evaluación de integración y transferencia. Los criterios de evaluación son: capacidad para establecer las relaciones entre los contenidos dados, resolución de situaciones problemáticas, transferencia de conocimientos adquiridos a otras nuevas problemáticas, etc.

El examen final se llevará a cabo de manera oral o escrita. En esta instancia, la evaluación se concibe como una instancia de integración y de síntesis de los contenidos abordados durante el curso.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Los contenidos de Agroclimatología, en sentido vertical, retoman y aplican contenidos de materias del ciclo de ciencias básicas como la Matemática, Física y Biología, para converger a la problemática agroecológica, en un contexto de sustentabilidad, y a materias de interés profesional directo como Cereales y Oleaginosas, Forrajes y Manejo de pasturas, Manejo de suelo y agua, Fruticultura, Silvicultura, etc.

En sentido horizontal los contenidos guardan estrecha correspondencia con espacios curriculares como la Edafología, Fisiología vegetal, Manejo Sanitario de los Cultivos, Estadística, entre otras.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Meteorology	Steven A. Ackerman, John Knox	Belmont : Thomson Brooks/Cole	1 (Biblioteca)		2007
Evapotranspiración del cultivo. Guías para determinación de requerimiento de aguas de los cultivos. Estudio FAO, Riego y Drenaje N° 56.	Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D. & Smith, M.	FAO	2 (Biblioteca)	https://www.fao.org/4/x0490s/x0490s00.htm	2006
Aptitud agroclimática de la República Argentina	De Fina, A. L.	Ed. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.	2 (Biblioteca)		1992
Agrometeorología	Elías Castillo, F., Castellvi Sentis, F.	Ediciones Mundi-Prensa	4 (Biblioteca)		2001 y anteriores
Global Physical Climatology	Hartmann, D. L.	Academic Press.	1 (Biblioteca)		1994
Environmental Soil Physics	Hillel, D.	Academic Press.	2 (Biblioteca)		1998
Principles of Environmental Physics	Montheith, J.L., Unsworth, M.H.	Edward Arnold Ed.	1 (Cátedra)		1991
Agrometeorología	Murphy, G. M., Hurtado R. H.	Editorial Facultad Agronomía. U.B.A.	1 (Biblioteca)		2011
Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología	Pascale, A. J., Damario, E. A.	Editorial Facultad Agronomía. U.B.A.	5 (Biblioteca)		2004
Microclimate: the biological environment	Rosenberg, N. J., Blad, B. L., & Verma, S. B.	John Wiley & Sons.	1 (Cátedra)		1983
Respuesta del rendimiento de los cultivos al agua. ESTUDIO FAO: RIEGO Y DRENAJE 66	Steduto, P. T., Hsiao, C., Fereres, E., Raes, D.	FAO		http://www.fao.org/3/a-i2800s.pdf	2012

Antonia de la Cosa
IP-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Ing. Agr. (Dr.) Antonio de la Casa

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Fisiología Vegetal

Año y cuatrimestre: 3° año, 1° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	24	
Formación Aplicada	56	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	14	
Formación Aplicada	34	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. María del Carmen Díaz Goldfarb. Profesora Asociada

Subcoordinador/a: Ing. Agr. (Dra.) Vanina Davidenco

Fundamentación del Espacio Curricular

La Fisiología Vegetal (FV) aborda el estudio de las respuestas de los vegetales a las condiciones ambientales con particular referencia a la ecofisiología de los cultivos.

Trata de establecer por medio del Método Científico las teorías y leyes que rigen su actividad y su significación. Consecuentemente comprende la observación, la identificación de problemas de las ciencias agropecuarias, el análisis contextual del acervo bibliográfico actualizado (revistas científicas de la especialidad), la conformación de hipótesis, la experimentación y el examen crítico de la información obtenida.

Desde una concepción científica, esta asignatura propone su estudio con distintos niveles de complejidad: molecular, celular, planta y cultivo. Intenta dar un marco explícito para identificar cuestiones que tienen que ver con el funcionamiento y comportamiento de las plantas cultivadas.

El abordaje de la Asignatura FV incluye de manera integrada las siguientes estrategias de enseñanza y aprendizaje: a) Uso del Método Científico, b) Diseño de experimento con problemáticas agropecuarias actuales bajo condiciones controladas (invernáculo), c) Implementación de la Comunicación Científica Escrita y d) Trabajo en equipo en Laboratorio.

La Fisiología Vegetal en el Plan de Estudio forma parte del cuerpo de asignaturas del tercer año y propone la integración y síntesis de los conocimientos de las asignaturas previas (Botánica, Física, Química, Estadística, Matemáticas, Biología Celular entre otras). De este modo busca lograr la fundamentación del manejo agropecuario, zootecnista, científico y tecnológico del Sistema de Producción Vegetal a nivel, tanto de cultivos anuales, como de la producción de pasturas. En este último caso respondiendo a la formación de los Ingenieros Zootecnistas.

La asignatura propende a la formación profesional a través del desarrollo de aptitudes, destrezas y habilidades específicas destacándose la de conducir e interpretar investigaciones y experimentaciones, difundir y aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos obtenidos.

Objetivo/s General/es

Objetivo General 1: Analizar los mecanismos fisiológicos que explican el movimiento de agua en el sistema dinámico suelo-planta-atmósfera

Objetivo Específico 1.1: Caracterizar los mecanismos físico-químicos que regulan el movimiento de agua en términos de potencial agua y balance hídrico y sus factores tanto a nivel celular, a nivel de planta y de los cultivos.

Objetivo Específico 1.2: Evaluar la Economía del Agua a través de variables hídricas tales como: Potencial Agua, Contenido Relativo de Agua (CRA), Resistencia Estomática (Re) y Eficiencia en el Uso de Agua (EUA).

Objetivo General 2: Comprender las implicancias fisiológicas y agropecuarias del metabolismo integrado en términos de la Economía del Carbono y del Crecimiento.

Objetivo Específico 2.1. Caracterizar los mecanismos fisiológicos que explican la Economía del Carbono en términos de los procesos parciales de la fotosíntesis, la respiración de crecimiento y de mantenimiento y los factores que la regulan.

Objetivo Específico 2.2. Evaluar la Economía del Carbono y Crecimiento a nivel de cultivo a través de variables tales como: Biomasa, Intercepción de la Radiación, Eficiencia de Conversión y Partición de Fotoasimilados.

Objetivo General 3: Evaluar la Economía de los Minerales a nivel de célula, planta y cultivo.

Objetivo Específico 3.1.: Analizar los mecanismos fisiológicos de incorporación y asimilación de iones en términos de la nutrición nitrogenada, fosforada y azufrada.

Objetivo Específico 3.2.: Evaluar la Economía de los Minerales mediante variables como Eficiencia en el Uso de Nutrientes (EUN), Eficiencia de Recuperación del Nutriente (ERN), Índice de Cosecha de Nutrientes (ICN), Contenido de Nutrientes (%).

Objetivo General 4: Analizar los mecanismos fisiológicos que regulan el ciclo ontogénico de la planta en el contexto fenológico del cultivo.

Objetivo Específico 4.1: Analizar los procesos fisiológicos en la etapa de germinación, los factores que en planta madre determinan la formación de la semilla y su posterior calidad fisiológica en términos de la viabilidad y vigor.

Objetivo Específico 4.2: Evaluar el comportamiento ecofisiológico de un cultivo a través de distintas Variables de Crecimiento (Tasa de Asimilación Neta (TAN); Índice de Área Foliar (IAF); Tasa de Crecimiento del Cultivo (TCC) e Índices de Partición de Asimilados: Índice de Cosecha (IC); Área Foliar Específica (AFE); Coeficiente de Área Foliar (CAF).

Objetivo Específico 4.3: Analizar los mecanismos fisiológicos que determinan los cambios del estado vegetativo al reproductivo en la etapa de desarrollo como base para el estudio de los componentes del rendimiento.

Objetivo General 5: Identificar los diferentes grupos de fitohormonas para fundamentar la regulación hormonal de la germinación, el crecimiento y desarrollo.

Objetivo Específico 5.1. Analizar las estructuras químicas y las rutas biosintéticas de los diferentes grupos hormonales.

Objetivo Específico 5.2. Evaluar los efectos fisiológicos de los diferentes grupos hormonales y sus aplicaciones agropecuarias.

Objetivo General 6: Identificar los mecanismos fisiológicos y moleculares que explican la respuesta de las plantas a factores adversos.

Objetivo Específico 6.1. Analizar los mecanismos de respuesta a estrés hídrico.

Objetivo Específico 6.2. Analizar los mecanismos de respuesta a salinidad.

Objetivo Específico 6.3. Analizar los mecanismos de respuesta a temperaturas extremas.

Objetivo Específico 6.4. Analizar los mecanismos de respuesta a episodios de estrés ambiental (incendios, presencia de metales pesados, etc.).

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Fisiología de plantas de interés pecuario. Relaciones hídricas de las plantas. Metabolismo del carbono. **Respiración y Fotosíntesis.** **Nutrición de plantas de interés pecuario.** Nutrición mineral. Reguladores del crecimiento (fitohormonas y reguladores sintéticos del crecimiento). Crecimiento y desarrollo. Estrés. Ciclo de vida del vegetal y su coordinación. Ecofisiología de poscosecha.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.			X	X
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.	X	X	X	X
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.		X		X

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.	X			
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.	X	X	X	X
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.	X	X	X	X
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X		X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

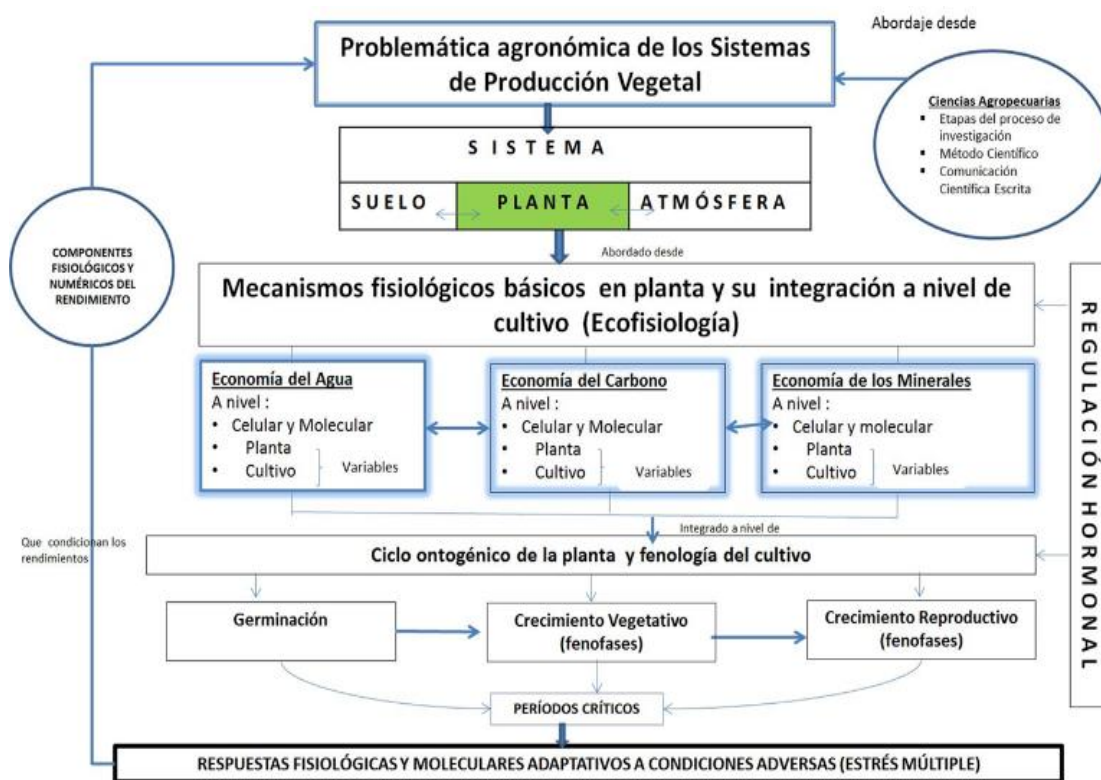


Figura 1. Construcción cognitiva de la Fisiología Vegetal.

UNIDAD 1. Método científico

Carácter experimental de la disciplina Fisiología Vegetal y su vinculación con las Ciencias Agropecuarias, breve análisis epistemológico. Etapas del proceso de investigación. Método científico, pasos procedimentales. Diseño de experimentos en fisiología vegetal. Sistema de búsqueda de información. Comunicación científica escrita. Estructura lógica

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

de artículos científicos. **Difusión de estudios e investigaciones destinadas al mejoramiento de la producción agropecuaria (AT)**. Revistas científicas y tecnológicas en las ciencias agropecuarias. Rigor científico y su evaluación en artículos de fisiología vegetal.

La Fisiología Vegetal y sus aportes a la ecofisiología de los cultivos anuales y de los sistemas de pasturas, su importancia en el sistema de producción vegetal. El razonamiento ecofisiológico en los nuevos paradigmas de las ciencias agropecuarias. **Aportes de la Fisiología Vegetal a la promoción de la gestión sostenible de los sistemas productivos (ODS 15)**

UNIDAD 2. Economía del agua. Relaciones hídricas

Subunidad A: el agua en la célula.

Importancia del agua en la célula. Propiedades físico-químicas del agua. Potencial químico y potencial agua. Factores que modifican el potencial agua en un sistema. Componentes de potencial agua. Diagrama de Höffler: relaciones hídricas a nivel celular. Abordaje molecular del movimiento de agua. Acuaporinas: estructura química, tipos y su rol en la fisiología de las plantas. Su participación ante condiciones de estrés.

Subunidad B: movimiento del agua en el sistema dinámico suelo-planta-atmósfera.

- Mecanismos del movimiento del agua: difusión, flujo masal y mezclado turbulento movimiento del agua en el suelo hacia las raíces. Absorción del agua por la planta: pasiva y activa; y su relación con la transpiración. Movimiento del agua en la planta. Movimiento radial del agua en la raíz. Movimiento del agua en el sistema vascular. Factores que afectan la absorción.
- Pérdida de agua por los vegetales. A) en forma de vapor: transpiración (estomática, cuticular y lenticelar). Importancia fisiológica. Balance hídrico de la planta. Estomas: características de las células estomáticas y su distribución en la planta. Apertura y cierre estomático. Regulación hormonal. Factores que lo afectan. Funciones de la transpiración. B) En forma líquida: presión radical y sus causas. Gutación y lloro.
- Economía del agua en los cultivos: interacción de variables ecofisiológicas y su vinculación con el estrés hídrico. **Aportes de la fisiología vegetal en la programación del manejo del recurso hídrico en sistemas productivos (AT39)**.

Importancia del sistema hidrodinámico suelo-planta-atmósfera ante el impacto del cambio climático (sequía e inundaciones) (ODS2 y 6).

Subunidad C: variables de economía del agua y metodologías para su determinación.

Metodología para evaluar el balance hídrico, transpiración y absorción: contenido relativo de agua, déficit de saturación hídrica, potencial hídrico, intensidad transpiratoria, resistencia estomática, eficiencia en el uso del agua.

Instrumental: fundamento de los principales aparatos para la evaluación de variables hídricas: psicrómetro, medidor de intercambio de gases, bomba de Schölander, porómetro de difusión.

UNIDAD 3. Economía del carbono. Implicancias fisiológicas y agronómicas del metabolismo integrado.

Subunidad A: mecanismos fisiológicos: fotosíntesis y respiración a nivel celular.

Importancia agronómica del tema: acumulación de materia seca, rol de la fotosíntesis.

Interrelación entre los tres procesos parciales de la fotosíntesis: difusión de anhídrido carbónico, proceso fotoquímico y proceso bioquímico. Implicancias ecofisiológicas de los distintos metabolismos fotosintéticos (C3, C4 y CAM). Factores que afectan la fotosíntesis: temperatura, luz, agua y nutrientes. Intercambio neto de CO₂ (carboxilación primaria, escotorespiración y fotorespiración). Respiración de crecimiento y mantenimiento. Factores que afectan la respiración: temperatura, concentración de CO₂ y O₂. Relación fotosíntesis-respiración. Puntos de compensación y puntos de saturación. Disponibilidad de sustrato respirable.

Subunidad B: mecanismos fisiológicos a nivel de planta, de cultivo anuales, perennes y pasturas.

Eficiencia de conversión. Limitación de la fotosíntesis por estrés. Productividad primaria neta y bruta. Su importancia en los sistemas de producción de pasturas, cultivos anuales y perennes. Fisiología de la acumulación: transporte por floema y su importancia. Entrada al floema. Salida por floema. Relación fuente destino de los componentes fotosintetizados. Economía del carbono en los cultivos anuales, perennes y forrajeros. Producción de materia seca: factores ambientales para la máxima producción de biomasa. Importancia de la fotosíntesis. **Algunos impactos del cambio climático sobre la economía del carbono. Aportes de la Fisiología Vegetal en la planificación agrícola para la mejora de la productividad sustentable de los cultivos (AT4/ODS2).**

Subunidad C: metodologías para la evaluación de variables de la economía del carbono.

Metodologías para evaluar fotosíntesis, biomasa y eficiencia en el uso del agua, interceptación de la radiación. Intercambio neto de carbono (INC)

Aparatología: fundamento de los principales aparatos para la evaluación de variables vinculadas a la Economía del Carbono. Medidor de intercambio de gases. Medidor de clorofila SPAD.

UNIDAD 4. Economía de los minerales. Nutrición mineral.

Subunidad A: nutrición mineral a nivel celular.

Potencial electroquímico. Potencial de membrana. Potencial de Nernst. Transporte pasivo de iones. Transporte activo: bombas iónicas y ATP-ases. Modelo de la difusión facilitada uniportada. Co transporte: simporte y antiporte. Transporte a través de membranas.

Subunidad B: nutrición mineral a nivel de planta.

Fisiología de la absorción. Absorción de iones: vías de absorción. Traslado a nivel de planta: xilema y floema. Células de transferencia. Interrelaciones fisiológicas minerales entre raíz y parte aérea. Dinámica de acumulación de nutrientes. Elementos esenciales y criterios de esencialidad. Requerimientos nutritivos: niveles críticos.

Subunidad C: minerales de importancia en la nutrición vegetal

- Macronutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio y magnesio. Fuentes de nutrientes. Movilidad en el suelo. Formas de absorción. Movilidad en la planta. Asimilación y función en la planta: rol en el metabolismo. Fundamento fisiológico de las deficiencias nutricionales y fisiopatías.
- Micronutrientes: sodio, cloro, hierro, boro, zinc, manganeso, cobre. Importancia de los micronutrientes en el metabolismo vegetal.

Subunidad D: fundamentos fisiológicos para la fertilización.

Bases fisiológicas para la fertilización. Herramientas de diagnóstico y toma de decisiones: análisis de suelo, curva de cosecha, curva de absorción, curva de dilución, diagnosis visual, diagnosis foliar. **Elementos para el uso eficiente de la fertilización inorgánica y orgánica (ODS8.4) en la mejora progresiva de la producción.** Gestión racional de los productos químicos (fertilizantes) (ODS12.4)

Subunidad E: variables de economía de los minerales y metodologías para su determinación.

Tasa de absorción de nutrientes. Eficiencia en el uso de los nutrientes: eficiencia agronómica, eficiencia fisiológica, eficiencia de recuperación. Contenido de nutrientes. Partición de nutrientes: índice de cosecha de nutrientes. Cálculo e interpretación de variables: **importancia en el manejo sustentable de los recursos productivos (ODS8).**

UNIDAD 5. Ciclo ontogénico de las plantas

Subunidad A: formación de semillas y germinación

- Fisiología de planta madre: etapas de formación de semillas en planta madre. Producción y almacenamiento de sustancias de reserva. Secuencia en el desarrollo y deterioro de semillas. Madurez fisiológica. Madurez de masa. Importancia fisiológica de la tecnología de semillas.
- Fisiología de la germinación: etapas del proceso. Respuesta trifásica de la absorción de agua en la semilla. Regulación hormonal. Movilización de sustancias de reserva.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Factores que afectan la germinación: agua, temperatura, luz y oxígeno. Dormición en semillas: tipos. Semillas fotoblásticas. Métodos de ruptura de dormición.

- Fisiología del deterioro de semillas: concepto de deterioro. Viabilidad y vigor de la semilla: definiciones, sus relaciones. Causas de la pérdida de viabilidad y vigor. Secuencia del deterioro. "Calidad de semillas" y su importancia en la productividad de cultivos. Aplicaciones prácticas: priming/osmopriming. **Elementos para certificar la calidad de semillas (AT19)**

Subunidad B: crecimiento.

Conceptos de crecimiento. Fases y categorías. Fundamentación fisiológica. Expresión matemática del crecimiento. Curvas de crecimiento. Construcción de la curva logística. Relación entre TAN, IAF y ritmo de crecimiento. Índices de crecimiento y partición de asimilados en planta aislada y en cultivo. Factores que afectan el crecimiento.

Subunidad C: desarrollo.

Procesos fisiológicos que determinan el inicio del desarrollo. Transición floral. teoría fisiológica de la transición floral. Regulación genética y hormonal del desarrollo. Modelos de desarrollo. Dependencia ambiental de la transición floral: tiempo térmico, vernalización y fotoperiodismo.

- Vernalización: concepto. Localización de la percepción del estímulo vernalizador. Aspectos fisiológicos de la vernalización. Tipo de plantas que requieren vernalización.
- Fotoperiodismo: concepto. Tipos de respuestas fotoperiódicas en la inducción floral. Percepción e inducción fotoperiódica en la floración. Interacciones luz-oscuridad en el fotoperiodismo. Fitocromo: fotomorfogénesis. Propiedades y estructura química. Fotoconversión, formas intermedias y estado fotoestacionario. Localización intracelular del fitocromo. Mecanismo de acción. Naturaleza hormonal de la floración.

Subunidad D: componentes fisiológicos y numéricos del rendimiento en cultivos de grano y forrajeros.

Eficiencia de conversión en biomasa aérea en cultivos de grano y forrajeros. Producción de biomasa. Rendimiento en grano. Llenado de grano. Componentes de rendimiento: numéricos y fisiológicos. Componentes Fisiológicos: Radiación incidente. Eficiencia de intercepción. Eficiencia de Conversión en biomasa. Eficiencia de partición. Componentes Numéricos: Rendimiento en grano. Peso medio de grano. Análisis comparativo de características ecofisiológicas entre distintos cultivos. Período crítico para la definición del rendimiento. Definición de los componentes fisiológicos y numéricos del rendimiento en la ontogenia del cultivo. Evaluación de la producción agrícola (AT13 Zoo y 27 Agro).

Subunidad E: fisiología vegetal en poscosecha.

Fisiología de post cosecha en semillas. Fisiología de formación y maduración de frutos. Regulación hormonal de la maduración de frutos. Frutos climatéricos y no climatéricos.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Regulación de la maduración por factores externos. Aplicaciones agronómicas (AT8, 21 Agro y 23 Zoo).

Subunidad F: metodologías para la evaluación e interpretación de variables

- Germinación: métodos para evaluar vigor y viabilidad.
- Crecimiento: biomasa, TAN, IAF, coeficiente de área foliar, área foliar específica, tasa de crecimiento absoluta, tasa de crecimiento relativo, tasa de crecimiento del cultivo entre otras.
- Desarrollo: cálculo de tiempo térmico para la selección de genotipos. Manejo de fotoperíodo: plantas de días cortos y plantas de días largos. Cálculo de Tasa de Desarrollo.
- Rendimiento: determinación de componentes fisiológicos y numéricos. Post cosecha de semillas: ensayos de viabilidad y vigor. Calidad fisiológica de semillas. Post cosecha de frutos: evaluación de sólidos solubles, contenido y tipos de azúcares.

UNIDAD 6. Fitohormonas y reguladores de crecimiento

Subunidad A: fitohormonas.

Mecanismo de acción hormonal a nivel celular. Concepto. Fenómeno de sensibilidad diferencial en hormonas. Efecto de fitohormonas sobre la actividad genética, aspectos moleculares. Mecanismos de acción celular a nivel de planta. Reguladores hormonales naturales y sintéticos.

- Auxinas, Giberelinas, Citocininas, Etileno, Ácido Abscísico. Metabolismo: síntesis, transporte y degradación. Mecanismos fisiológicos que operan. Aplicaciones agronómicas. Análisis crítico desde la práctica agronómica.
- Otros reguladores. Poliaminas. Ácido jasmónico. Brasinoesteroides. Ácido salicílico. Aspectos bioquímicos, fisiológicos y agronómicos. Aplicaciones agronómicas. Análisis crítico desde la práctica agronómica.
- Otras Aplicaciones: fitohormonas y reguladores en cultivos de tejidos y biotecnología. Fisiología de la micropropagación. Propagación *in vitro* e *in vivo*: importancia de la edad fisiológica y cronológica de la planta **(AT19)**

Subunidad B: metodologías para el manejo agronómico de fitohormonas.

Preparación de soluciones hormonales. Dosis. Momento de aplicación. Tipo de regulador vegetal. Aplicaciones agronómicas. Uso de la guía fitosanitaria.

UNIDAD 7. Resistencia a factores adversos abióticos

Subunidad A: estrés en plantas.

- Importancia agronómica del tema. **Respuesta de las plantas a situaciones de deterioro ambiental (ODS 15.3)** Concepto de estrés/strain. Impacto según momento

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

de ocurrencia, intensidad y duración. Estrés abiótico, biótico y antropogénico. Señales externas que limitan el crecimiento y desarrollo de cultivos. Estrés múltiple. Coestrés. Metabolitos del estrés. Defensa antioxidante: enzimática y no enzimática. **Factores abióticos que afectan la producción agrícola (AT15).** Idiotipos.

Subunidad B: estrés por sequía.

Efecto fisiológico de la sequía en términos de las economías y sus variables ecofisiológicas. Mecanismos fisiológicos adaptativos: osmoregulación. Efectos osmóticos y no osmóticos. Proteínas de choque térmico (HSP).

Subunidad C: estrés por inundación.

Efecto del contenido de oxígeno sobre el metabolismo de las plantas en suelos inundados. Respuesta bioquímica de las plantas a la inundación. Sistemas adaptativos antioxidantes. Cambios anatómicos y morfológicos como respuesta adaptativa a la inundación. Estrategias agronómicas para el manejo de la inundación.

Subunidad D: salinidad.

Efectos fisiológicos producidos por las sales. Clasificación biológica de las plantas de acuerdo a su tolerancia a la salinidad. Respuestas de los cultivos a las sales. Tolerancia de los cultivos y sintomatología de la salinidad (fisiopatías). Aspectos moleculares de los mecanismos adaptativos a la salinidad.

Subunidad D: temperaturas extremas.

Resistencia a temperaturas extremas. Daños por enfriamiento y congelamiento. Tolerancia al congelamiento. Efecto de la tensión mecánica. Hipótesis de Levitt. Tolerancia a las altas temperaturas. Plantas termófilas. Sensibilidad al efecto del calor. Causas del daño térmico. Aspectos moleculares de los mecanismos adaptativos a las temperaturas.

Subunidad E: otros estreses.

Importancia del estrés por metales pesados. Concentraciones tóxicas críticas. Relación suelo-planta. Disponibilidad y bioacumulación. Respuesta de las plantas a la toxicidad de metales pesados. Efectos de la contaminación del aire sobre las plantas. Entrada de agentes contaminantes y su destino celular.

Incendios agrícolas. Daños fisiológicos. Reducción en la capacidad de regeneración vegetativa. Impacto en la constitución de las pasturas. Desplazamiento de especies locales.

Subunidad E: metodologías para la evaluación de variables.

Metodologías para evaluación de adaptaciones de las plantas a la inundación y sequía. Parámetros para la evaluación de la tolerancia a la salinidad en las plantas. Metodologías para la evaluación del efecto de las temperaturas extremas.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Medio
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Medio

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

En Fisiología Vegetal se utiliza la metodología de AULA-TALLER que es una propuesta abierta y se caracteriza por la participación de todos los protagonistas del proceso de enseñanza y aprendizaje; e implica instancias individuales y grupales. Dicha participación es organizada en tres momentos dinámicos: la actividad inicial, el desarrollo del marco teórico y las actividades de afianzamiento, integración y transferencia; donde se reconoce el nivel de evolución del/la estudiante, a fin de estimular su producción. En tal sentido, se utiliza como recurso didáctico un cuadernillo de actividades teórico- prácticas donde se plantean situaciones problemáticas que son resueltas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El aporte de Fisiología Vegetal a la formación del/la Ingeniero/a Zootecnista, consiste en incrementar el espíritu crítico, la observación rigurosa y metódica, para de este modo abordar la realidad de un escenario agropecuarios altamente inestable como es en el que se deberá desempeñar. Uno de los aspectos importantes es incorporar en el estudiante habilidades y destrezas en la formación experimental ya que se trabaja en el diseño de investigación como propuesta de enseñanza. Esto, a su vez, le permite fundamentar el manejo racional del cultivo con criterios de sustentabilidad.

En el abordaje de la enseñanza de la Fisiología Vegetal se utilizan de manera integrada las siguientes estrategias de enseñanza:

a) Uso del Método Científico Experimental: los/as estudiantes se entrenan en los distintos pasos procedimentales del Método Científico, lo que constituye un aporte a su futura formación profesional.

b) Conducción del Diseño de Experimento: los/as estudiantes, trabajando en grupo, recibirán entrenamiento en el manejo de experimentos agropecuarios identificando: Tratamientos, Variables Fisiológicas, Relevamiento y procesamiento de datos. En esta instancia los/as estudiantes utilizan conocimientos previos de la asignatura Estadística y Biometría.

c) Implementación de la Comunicación Científica Escrita: recibirán entrenamientos en las normas de comunicación de la estructura lógica de artículos científicos vinculados a las Ciencias Agropecuarias.

d) Uso de Mapas Conceptuales: los/as estudiantes elaborarán Mapas Conceptuales como instancia de integración cognitiva de Fisiología Vegetal.

Todas estas estrategias son, desde una concepción ecléctica, constructivistas del conocimiento de la Fisiología Vegetal. Se propone como estrategia didáctica el aprendizaje basado en problemas (ABP), el cual utiliza la resolución de problemas abiertos, relevantes y habituales en el entorno de trabajo del profesional para que estudiantado desarrolle aprendizajes y competencias mediante la búsqueda de soluciones.

Esto se basa en la posibilidad de que el/la estudiante actúe como principal actor de su proceso y se puedan aprovechar sus talentos, aptitudes e intereses en la construcción de dicho conocimiento.

Desde el marco de lo pedagógico y para orientar la actividad de los/as estudiantes para el logro de los objetivos propuestos, se plantea un rol activo del estudiantado y un rol orientador del/la docente. En este contexto se destaca el proceso de enseñanza y aprendizaje como un proceso de cambio por el cual se modifica la conducta del estudiantado y el resultado de su experiencia social.

El rol del/la docente, tal como se mencionó, es orientador y de permanente diálogo a fin de centrar la atención del/la estudiante en el tema y permitirle realizar sus aportes, manifestar sus intereses, expresar libremente sus opiniones y, sobre todo, revalorizarse en su condición de persona. Esta propuesta ubica al docente en una situación de sobre exigencia y flexibilización en la planificación.

Toda esta propuesta es posible con una metodología pedagógica de Aprendizaje Activo, entendiéndose por ello la manera de aprender que se genera en una situación de experiencia, donde el/la estudiantes incorpora conceptos que le permiten construir el conocimiento. Esta metodología activa se la ubica en el contexto del desarrollo de la Psicología Evolutiva, planteada por los trabajos de Jean Piaget.

- Desarrollo de competencias:

En Fisiología Vegetal se promueven competencias técnicas como el uso del método científico, el diseño y manejo experimental, y el análisis de datos con herramientas estadísticas. Se fomenta la redacción científica, la presentación de resultados y la elaboración de mapas conceptuales para integrar y comunicar conocimientos. Además, se prioriza el trabajo en equipo, la resolución de problemas de las ciencias agropecuarias

con criterios de sustentabilidad, y la capacidad de observación crítica y toma de decisiones fundamentadas.

También se incentiva la autonomía en el aprendizaje, la adaptabilidad a escenarios dinámicos y la conciencia ética y ambiental en el manejo de cultivos. Estas competencias permiten formar profesionales integrales, críticos y preparados para enfrentar los desafíos del ámbito de las ciencias agropecuarias de manera sustentable y responsable.

- Características de las actividades prácticas:

Clases Teóricas y Prácticas:

Dada la complejidad de los temas, es necesario recurrir al esquema de clases expositivas con exposición dialogada. En este contexto se establecen vinculaciones fisiológicas entre la teoría y la práctica. Desde la perspectiva práctica se realizan planteos de la Fisiología Vegetal vinculados a la práctica profesional de la Ingeniería Zootecnista.

Organización de la clase:

La clase está organizada en cuatro momentos dinámicos:

- a) Actividad inicial.
- b) Desarrollo del marco teórico.
- c) Actividades de desarrollo.
- d) Actividades finales.

a) Actividades Iniciales:

Consiste en el abordaje de problemáticas vinculadas a la Ecofisiología de cultivo, que son utilizadas como punto de partida del proceso de enseñanza de Fisiología Vegetal.

A través del planteo de problemáticas agropecuarias vinculadas con la realidad se busca interesar y motivar al estudiantado para abordar los temas propuestos en forma individual y grupal en el contexto del AULA-TALLER, intentando realizar los anclajes con experiencias y vivencias previas del estudiante.

b) Desarrollo del Marco Teórico:

Se desarrollan los contenidos que son determinantes en la comprensión de los mecanismos fisiológicos básicos para lograr el aprendizaje significativo.

c) Actividades de Desarrollo en los TTPP

En general se vinculan con el logro de los objetivos propuestos para cada clase práctica. Las actividades serán, por un lado, organizar el material vegetal que utilizarán en el desarrollo de sus experiencias (principalmente cultivos regionales, que tengan su ciclo o parte de él relacionado con el momento en que se dicta la asignatura); y por otro lado el conocimiento de la Metodología a utilizar (Método de Experimentación Científica y Redacción Científica Escrita). Los/as estudiantes llevan a cabo experimentos en condiciones semicontroladas, con un diseño experimental sencillo los que controlan de manera permanente, donde además evalúan variables fisiológicas. Posteriormente, analizan los resultados sometiendo a evaluaciones estadísticas (InfoStat) confeccionando un informe con “estructura lógica”.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

El trabajo socializado es de importancia y se lo plantea formando grupos, estableciendo pautas de trabajo y conociendo las fuentes de información que utilizarán para resolver las situaciones planteadas. Otro de los aspectos importantes es introducir a los/as estudiantes en el manejo de revistas científicas como contribución a su formación profesional.

Después de haber realizado los TTPP de las tres economías, se realiza una salida al Campo Escuela de la FCA, para visitar lotes en producción, y las instalaciones de Floricultura. En esta oportunidad, se integran los conceptos fisiológicos a nivel de cultivos, constituyéndose como una instancia de síntesis, a la vez que se introducen nociones de desarrollo en plantas, facilitando la transferencia de conocimientos a la práctica concreta. En síntesis, todas estas actividades están destinadas a crear las condiciones para que el estudiante logre un aprendizaje significativo en un contexto constructivista.

d) Actividades Finales

Actividad Individual: Con el propósito de que el estudiante integre y fije lo aprendido, se realizarán actividades de fijación con la finalidad de evaluar tanto los resultados del aprendizaje, como las tareas desarrolladas por el/la estudiante. En esta instancia se realiza la integración (análisis, discusión e interpretación de resultados de la experimentación), la transferencia donde se reconoce el nivel de conocimientos en Fisiología Vegetal alcanzado por el estudiantes.

Actividad Grupal: En esta instancia se implementa el Aula Taller como metodología de participación activa donde el docente no es el único que aporta, también lo hacen los/as estudiantes a través de sus experiencias, dudas y opiniones entre otras. En este contexto se plantean las siguientes actividades: 1.- Exposiciones tipo debate mediante la presentación de tablas, gráficas, etc., sobre la problemática que les tocó resolver a cada grupo de estudiantes. 2.- Presentación de Trabajos: informes parciales y finales con Resultados y Conclusiones por cada unidad temática siguiendo las pautas de la Comunicación Científica Escrita. 3.- Análisis y reconstrucción de Mapas Conceptuales. A través de estas actividades se intenta integrar lo aprendido en estructuras cognoscitivas más amplias y complejas como la ECOFISIOLOGÍA DE CULTIVO, bajo ciertas condiciones adversas.

-Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.**

Las actividades de clases teóricas se llevan a cabo en el Aula 12 Sur. Los trabajos prácticos en el Aula 3 del Edificio de Argos Rodríguez; Aula 10 y 12 del Edificio Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur). Y el laboratorio que se utiliza para las actividades prácticas es el laboratorios de Fisiología Vegetal N° 14 del Edificio Heriberto Fisher y el Laboratorio 318 3er Piso Edificio Central.

-Evaluación

Evaluación Formativa: la evaluación por parte del/la docente será permanente a lo largo del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje a través de:

- Cuestionarios orales durante el desarrollo de las clases Teórico- Prácticas, que se incorporan a la lista de cotejos.
- Resolución de Guías de Estudio y de Actividades Teórico- Prácticas.
- Pruebas de integración a través de Informes finales de acuerdo a los principios de la Redacción Científica Escrita.
- Exposiciones orales de carácter grupal sobre temáticas asignadas con valoración del manejo del lenguaje técnico-agronómico.
- Informes Cualitativos (perfil de cada estudiante en particular) a través de lista de cotejo.

Evaluación sumativa: la asignatura consta de dos evaluaciones de suficiencia, parciales escritos semiestructurados y/o mixtos, y una evaluación de integración.

Criterios de Evaluación: Los criterios a tener en cuenta para realizar la evaluación serán:

- La construcción cognitiva de Fisiología Vegetal en términos de: **conceptos básicos** (mecanismo fisiológico a nivel celular y/o planta), **de interpretación** (Análisis de datos en tablas y figuras) y **transferencia de conocimientos** (a distintos problemas agronómicos). (ver Figura 1).
- El nivel de complejidad alcanzado en relación con los mecanismos fisiológicos involucrados a nivel celular, de planta y de cultivo.
- La capacidad de comunicación de los conocimientos en la expresión oral, respetando los códigos (lenguaje técnico) de la asignatura y de las Ciencias Agropecuarias en general.
- Las destrezas en el manejo del Método Científico y de la Comunicación Científica Escrita.
- La habilidad en el manejo del material vegetal en condiciones de invernáculo, del instrumental de laboratorio, así como también del sistema de búsqueda de la formación bibliográfica.
- La creatividad y la capacidad de establecer juicios críticos, tanto en el trabajo individual como grupal.
- El grado de responsabilidad, la cooperación y el mutuo respeto entre sus pares y con el docente.

Articulación con otros Espacios Curriculares

En el marco de la articulación vertical, se trabajó con los espacios curriculares de Química Biológica, Botánica Morfológica, Microbiología Agrícola y Producción de Cultivos Intensivos. Se llevaron a cabo reuniones en las que se compartió el material bibliográfico utilizado en la asignatura y se coordinaron los alcances y enfoques de los contenidos comunes entre estas disciplinas.

Por ejemplo, en colaboración con Química Biológica, se definieron los contenidos compartidos y su desarrollo en cada asignatura. Además, se revisaron temas repetidos, como la Fijación Biológica del Nitrógeno y del Fósforo, presentes tanto en Fisiología Vegetal como en Microbiología Agrícola, acordando la eliminación de contenidos superpuestos.

El objetivo central de estas reuniones fue identificar cómo cada disciplina complementa y enriquece el entendimiento integral de los procesos biológicos y ecológicos relacionados con la agricultura y la producción de cultivos. Esta articulación permite a los/as estudiantes comprender de forma gradual y sistemática la conexión entre los procesos biológicos fundamentales de las plantas, la teoría y las prácticas agrícolas, promoviendo así un manejo sostenible y optimizado de los cultivos.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Fundamentos de Fisiología Vegetal	Azcon-Bieto, J.	McGraw-Hill Interamericana de España	8 (Biblioteca)		2008
La Ecofisiología Vegetal: una ciencia de síntesis.	Reigosa, M.J.	Ed. Thomson	8 (Biblioteca)		2004
Fisiología Vegetal	Taiz, L., & Zeiger, E.	Universitat Jaume I.	7 (Biblioteca)		2010 y anteriores
Molecular biology of the cell	Alberts B	WW Norton & Company,	1 (Biblioteca)		2017
Ecofisiología del cultivo de maíz.	Cirilo A., Andrade F., Otegui M., Maddoni g., Vega C. y Valentinuz O	Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria . Buenos Aires	1 (Cátedra)		2012



Ing. Agr. María del Carmen Díaz Goldfarb

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Zoología Agropecuaria**

Año y cuatrimestre: **3° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 64

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	64	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	64	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Formación Aplicada	32	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	4	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Serra, Gerardo Victor

Subcoordinador/a: Fichetti, Patricia

Fundamentación del Espacio Curricular

La Asignatura **Zoología Agropecuaria** centra su atención en plagas animales de importancia en la producción agropecuaria; especies benéficas e interacción fitógago-planta. Se estudia principalmente la clase Insecta y se introduce al estudio de otros invertebrados (*phylum Nematoda*, y *Sub Clase Acari*) debido a que estos reúnen el mayor número de especies de interés agropecuario. Comprende el estudio de caracteres morfofisiológicos que permiten la caracterización de los principales órdenes de insectos y el reconocimiento de especies perjudiciales y benéficas relacionadas con la sanidad de los cultivos. El estudio abarca aspectos del ciclo de vida y ciclo estacional, hábitos de alimentación y su relación con los daños y síntomas observados en los cultivos. Se destacan aquellos aspectos de la biología, ecología, etología y etiología que permitan implementar y comprender los fundamentos de estrategias tendientes a un adecuado manejo de organismos perjudiciales y benéficos, en el marco conceptual del Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Los contenidos conceptuales y procedimentales de este espacio curricular se integrarán en un máximo nivel de complejidad de la problemática sanitaria en la Asignatura Manejo Integrado de Plagas.

Objetivo/s General/es

- Conocer los organismos animales perjudiciales y benéficos que inciden en la producción agropecuaria, enmarcados conceptualmente en el Manejo Integrado de Plagas.
- Contribuir en la formación socio – científico – tecnológica del futuro Ingeniero Zootecnista en relación al reconocimiento de los organismos animales plagas y benéficos en los cultivos y con capacidad de resolver nuevas situaciones de problemáticas fitosanitarias.
- Desarrollar actitudes de conservación de la biodiversidad y del medio donde los organismos se desarrollan en el contexto de la agricultura de procesos.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Plagas animales de importancia en la producción agropecuaria. Especies benéficas y perjudiciales. Interacción fitófago-planta. Morfología, fisiología y taxonomía. Etiología y etología. Plagas y su incidencia en la producción pecuaria. Bioecología. Introducción al estudio de **plagas que afectan la producción animal**.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.	X	X	X	x
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domosanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

EJE: PLAGAS ANIMALES DE IMPORTANCIA EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA. ESPECIES BENÉFICAS Y PERJUDICIALES. INTERACCIÓN FOTÓFAGO-PLANTA EN EL MARCO DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.

SUB-EJE 1: PROCESOS BIOLÓGICOS BÁSICOS DE ORGANISMOS ANIMALES DE INTERÉS AGROPECUARIO.

UNIDAD 1: Introducción a los estudios de la Zoología Agropecuaria.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Aporte de la Zoología Agropecuaria en la formación del perfil profesional del Ingeniero Zootecnista. Análisis en el contexto de los nuevos paradigmas de las Ciencias Agropecuarias. Alcance del estudio de la Zoología Agropecuaria. Relación con otras disciplinas. Elementos de taxonomía y nomenclatura zoológica. Conceptos de plaga y organismos benéficos. Identificación de organismos de importancia agropecuaria. Abordaje metodológico para su estudio.

UNIDAD 2: Aspectos morfofisiológicos de insectos de interés fitosanitario.

Sub-unidad 1: Morfología externa de insectos.

Tegumento. Divisiones del cuerpo. Cabeza: generalidades. Aparatos bucales: daños y síntomas producidos por cada uno. Tórax: segmentación; apéndices: su estructura y función. Abdomen: segmentación, estructura y apéndices. Genitalia externa.

Sub-unidad 2: Anatomía interna y fisiología.

Aparatos: Digestivo: cavidades pre-estomodeales; estomodeo, mesenterón y proctodeo: estructura y funciones. Adaptaciones del aparato digestivo. Regímenes alimentarios: Fitófagos; mono, oligo y polifitófagos, en sus diferentes modalidades. Zoófagos: predadores, parasitoides y hematófagos. Saprófagos. Omnívoros. Característica e importancia de cada grupo. Circulatorio: vaso dorsal o corazón; aorta. Hemolinfa: composición y función. Termoregulación. Respiratorio: espiráculos, tráqueas, traqueolas, sacos aéreos: estructura y función. Respiración: mecanismos. Reproductor: femenino y masculino. Sistemas: Excretor. Muscular. Nervioso: central, visceral y periférico. Órganos de los sentidos. Transmisión del impulso nervioso.

Sub-unidad 3: Crecimiento y metamorfosis.

Desarrollo embrionario y post-embrionario. Ecdisis: regulación hormonal. Tipos de metamorfosis. Tipos y modalidades de reproducción. El ciclo de vida y el ciclo estacional de los insectos, conceptos, su importancia en manejo de plagas.

UNIDAD 3. Caracterización de los distintos órdenes de insectos: especies de interés agropecuario.

Sub-unidad 1: Insectos masticadores. Sistemática, etología, etiología y bioecología. Identificación de organismos plagas y benéficos. Ordenes: Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera (juveniles), Diptera (juveniles). Hymenoptera (juveniles), Isoptera, Neuroptera, Odonata, Mantodea.

Sub-unidad 2: Insectos chupadores y raspador –suctores. Sistemática, etología, etiología y bioecología. Identificación de organismos plagas y benéficos. Ordenes: Hemiptera, Thysanoptera, Lepidoptera (adultos), Diptera (adultos). Hymenoptera (adultos).

UNIDAD 4: Ácaros, Nematodos y otros organismos invertebrados de interés agropecuario.

Sub-unidad 1: Ácaros.

Morfología externa. Anatomía interna. Taxonomía. Biología y daños de especies de interés agropecuario. Principales especies de ácaros benéficos.

Sub-unidad 2: Nematodos.

Morfología externa. Anatomía interna. Taxonomía. Biología y daños de especies de interés agropecuario. Especies de nematodos benéficos.

SUB-EJE 2: ECOLOGÍA DE INSECTOS, EVALUACIÓN DEL DAÑO Y MANEJO DE INSECTOS.

UNIDAD 6: Ecología de insectos.

Sub-unidad 1: Ecología.

Conceptos. Ecosistemas y agroecosistemas. Población: atributos. Plasticidad adaptativa. Oscilaciones y fluctuaciones de la población. Potencial biótico, potencial reproductivo y resistencia ambiental. Factores denso-independientes y Factores denso-dependientes. Factores abióticos: radiación solar, temperatura: Predicción de eventos biológicos por el método del grado-día, aplicaciones al manejo de plagas, humedad, precipitaciones, fotoperíodo, viento, luz (visible, ultravioleta e infrarrojo), etc. Microclima. Suelo: influencia de factores físicos y químicos. Factores bióticos: alimento; refugios; competencia; enemigos naturales.

Sub-unidad 2: Ecología nutricional.

Conceptos: importancia del alimento. Interacciones planta - insecto. Resistencia de las plantas a los insectos: tipos, modalidades, causas. Factores que influyen en la resistencia. Importancia agronómica.

UNIDAD 7: Control Biológico.

Sub-unidad 1: Introducción al Control Biológico.

Conceptos. Reseña histórica. Control biológico natural y aplicado. Bases ecológicas del control biológico. Ventajas y desventajas del control biológico. Economía del control biológico.

Sub-unidad 2: Enemigos naturales de las plagas - Entomófagos.

Atributos de los enemigos naturales. Predadores: Características de los predadores. Principales grupos de insectos predadores. Parasitoides: Características de los parasitoides. Clasificaciones de los parasitoides según comportamiento, ciclo de vida, estado de desarrollo del insecto atacado. Principales grupos de insectos parasitoides.

Sub-unidad 3: Enemigos naturales de las plagas - Entomopatógenos.

Tipos de organismos: hongos, virus, bacterias, nematodos, otros. Modos de acción. Utilización de Entomopatógenos en manejo de plagas.

Sub-unidad 4: Control Biológico aplicado

Estrategias: Introducción de enemigos naturales, concepto, objetivos, ejemplos. Aumento de enemigos naturales: Aumento inoculativo, concepto, objetivos y ejemplos, Aumento inundativo, concepto, objetivos y ejemplos. Conservación de enemigos naturales,

concepto, prácticas que les proveen de recursos, prácticas que reducen la interferencia a los enemigos naturales. Compatibilidad del control biológico y el control químico.

UNIDAD 8: Toma de decisiones.

Subunidad 1: Monitoreo y muestreo de insectos

Monitoreo, concepto, objetivos, importancia en el manejo de plagas. Muestreo, concepto, la unidad de muestra, el tamaño de la muestra, el plan de muestreo. Mediciones absolutas y relativas. Técnicas de muestreo: captura y recolección de insectos. Avisos de alarma, concepto, ejemplos.

Subunidad 2: Niveles económicos de decisión.

Elementos del Nivel de Daño Económico. Conceptos de: Daño Económico; Umbral de Ganancia; Barrera de Daño; Nivel de Daño Económico y Umbral Económico o Umbral de Acción. Principales variables del nivel de daño económico, la función de daño, cálculo del nivel de daño económico. Tipos de umbrales económicos o de acción. Clasificación de las plagas en los cultivos: Subeconómicas, secundarias, primarias perennes, primarias severas.

UNIDAD 9. Aportes de la Zoología Agropecuaria para el manejo de plagas en cultivos de interés regional.

Manejo Integrado de Plagas: concepto y filosofía. Estrategias del manejo integrado de plagas. Tácticas en manejo integrado de plagas. El programa de manejo integrado de plagas. Tácticas Culturales o Ecológicas, Genéticas, Biológicas, Químicas y Legales: conceptos.

Integración de los conocimientos aportados por la Zoología Agropecuaria para el manejo de plagas en cultivos de interés regional.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio

b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Medio
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Medio

17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Alto
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Medio

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Para el proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Zoología Agropecuaria se propone un rol orientador y de permanente comunicación por parte del/la docente. Se plantea el rol activo del/la estudiante, en el que mediante el diálogo centre su atención en el tema y permita realizar sus aportes, manifestar sus intereses y expresar libremente sus opiniones. Esto es posible con una metodología de Aprendizaje Activo, entendiéndose como tal la manera de aprender en una situación de experiencia donde el/la estudiante va incorporando conceptos que le permitan construir el conocimiento.

Como recursos didácticos para poder vincular la teoría con la práctica se utilizan una serie de cuadernillos didácticos de temas teóricos, un cuestionario guía de estudio de las clases teóricas, una guía de trabajos prácticos que incluye un complemento teórico – práctico, y distintas actividades y recursos brindados a través del aula virtual.

Para el desarrollo de los temas teóricos se propone también una metodología participativa mediante actividades a realizar en el aula virtual que presentan situaciones problemas a resolver por el/la estudiante que tienen por finalidad favorecer el desarrollo de la habilidad de observación, de la capacidad de analizar e inferir, de opinar y de tomar de decisiones. Estas actividades son de modalidad asincrónica, disponiendo el/la estudiante de toda la semana para su realización. Junto con esto se desarrollará un encuentro presencial donde se discutirán las soluciones propuestas a las situaciones problemas planteados en el tema teórico de la semana anterior y se desarrollarán los aspectos más relevantes de cada tema teórico. La solución de estas situaciones problemas se consideran como una evaluación formativa.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Pensamiento creativo, crítico y autocrítico
- Habilidad para buscar, procesar y analizar la información
- Capacidad de trabajo en equipo
- Capacidad para la identificación, planteamiento y resolución de problemas
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica profesional
- Compromiso ético y social
- Interpretación, difusión y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos de la producción agropecuaria
- Identificación de problemas y proposición de soluciones en su área de competencia

- Características de las actividades prácticas:

El desarrollo de los prácticos constará de 2 etapas: Una etapa Preactiva: que los/as estudiantes deberán desarrollar en el aula virtual antes de cada práctico, respondiendo a preguntas de contenidos necesarios para la realización posterior del práctico. Una etapa Activa que se realizará en el laboratorio de prácticos que se dividirá en tres momentos: Inicio: donde se desarrollará la temática del práctico y sus objetivos. En este espacio se retomarán las actividades preactivas para evacuar dudas de las mismas. El/la docente en esta instancia utiliza la herramienta de PowerPoint. Luego el desarrollo de la clase con instancias de observación e identificación de organismos insectiles, se resolverán ejercicios de integración de temas teóricos y prácticos, a través de artículos científicos, de divulgación o resolución de problemas y el cierre se realizará con una actividad o conclusión entre estudiantes y docentes. Las actividades se trabajarán con métodos mixtos que incluirán actividades grupales e individuales, exposiciones dialogadas, donde se fomentará la discusión y el debate.

-Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Las actividades de formación práctica se realizan en el laboratorio de Fitopatología y Zoología Agrícola ubicado en el edificio Argos Rodríguez.

- Evaluación:

Formativa: Resolución de estas situaciones problemas vinculadas con las temáticas tratadas en la asignatura.

Criterios de evaluación: Visualizar dificultades del/la estudiante, desarrollar capacidades de observación, opinión y de toma de decisiones.

Sumativa: Incluye dos evaluaciones de suficiencia, un recuperatorio y una evaluación de Integración y Transferencia (oral).

Estas evaluaciones incluirán conceptos básicos de interpretación y de transferencia de la problemática relacionada con los organismos de origen animal sobre los cultivos. Se tomará como eje de la evaluación las plagas y organismos benéficos en un determinado cultivo y sobre el mismo se integrarán los aspectos teóricos y prácticos de la asignatura.

Criterios de evaluación: Capacidad de observación, opinión, toma de decisiones y argumentación. Claridad conceptual, manejo adecuado del vocabulario específico, capacidad de transferencia de conceptos.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Se realizaron reuniones con las otras asignaturas relacionadas con la protección vegetal. En ellas se buscaron acuerdos para tener coherencia en los conceptos principales relacionados con el manejo de adversidades biológicas (articulación horizontal y vertical). También se analizaron los requerimientos básicos que debe brindar Zoología Agropecuaria para que los alumnos cursen sin dificultad y sin superposición de contenidos la asignatura Manejo Integrado de Plagas.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición

Cuadernillos didácticos de Zoología Agrícola (11 cuadernillos: Nivel de daño económico; Umbrales de acción; Muestreo y Monitoreo; Ecología de insectos 1; Ecología de insectos 2; Interacción insecto-planta; Manejo integrado de plagas; Control biológico; Conservación de enemigos naturales; Ácaros de interés Agrícola y Nematodos de interés agrícola)	Serra Gerardo V.			https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/course/view.php?id=139	2022
Anatomía Interna y Fisiología de Insectos	La Porta Norma y Serra Gerardo V.			https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/course/view.php?id=139	2020
Zoología Agrícola: Complementos Teóricos para los Prácticos	Serra, G. V., Fichetti, P., Argüello Caro, E. B., Moscardó, M. L., Barbero, J. G., Grosso, G., Boaglio, G. y Barcenilla, M	Cátedra de Zoología Agrícola FCA-UNC		https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/course/view.php?id=139	2023
Insectos: Guía completa para explorar su mundo.	Valladares, G., Salvo, A., & Defagó, M. T.	Editorial de la UNC	5 (Biblioteca)		2020
Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico	Nicholls Estrada, Clara I.	Editorial Universidad de Antioquía		https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjXiOaF48rzAhV6pZUCHdoABGYQFnoECAQQAQ&url=http%3A%2F%2Ffoodfirst.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F01%2FControl-biologico-de-insectos-un-enfoque-agroecologico.pdf&usq=AOvVaw1qBzVvHOALzAXp7BtHOc09	2008
Entomology and pest management.	Pedigo, L. P. and Rice, M.E.	Pearson Prentice Hall	1 (Biblioteca)		2006

Introducción al manejo de plagas de insectos	Metcalf, R. L., Luckmann, W. H., García Trejo, A., & Elizondo Mata, R	Limusa	3 (Biblioteca)		1990
Animales perjudiciales y benéficos a los cítricos en el noroeste argentino	Nasca, A. J., Terán, A. L., Pascualini, A. J., & Fernández, R. V.	CIRPON	5 (Biblioteca)		1981
Nematodos del suelo asociados con vegetales en la República Argentina	Doucet Marcelo E.	Academia nacional de agronomía y veterinaria	2 (Biblioteca)		1999
Ácaros fitófagos: especies de mayor difusión en Argentina	Quintanilla R. H. y Córdoba O. G.	Hemisferio Sur	7 (Biblioteca)		1978



Gerardo V. Serra

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Reproducción Animal**

Año y cuatrimestre: **3° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 96

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	48	
Formación Profesional	48	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	96	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	24	
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	6	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Carlos Alvarez

Fundamentación del Espacio Curricular

Esta asignatura tiene por objeto considerar, desde un enfoque bio-socio-económico, un área fundamental y limitante de la producción animal y estudiarla como componente de un sistema.

El animal, estudiado como individuo por la anatomía y la fisiología animal, se incorpora, en esta asignatura, a un ecosistema de producción con reproducción dirigida. El comportamiento o la respuesta del animal, dependerá de su adaptación a ese ambiente donde intervienen las decisiones del hombre.

Se brinda al estudiante el conocimiento y fundamentación científica de la tecnología de la reproducción, profundizando aquellos conceptos fisiológicos indispensables para la aplicación y éxito de esa tecnología. Se analizan los parámetros que permiten evaluar la eficiencia reproductiva.

Se pretende una sólida comprensión de la fisiología y la biotecnología reproductiva brindando, al futuro profesional, la fundamentación para la correcta toma de decisiones en esta área, con el objeto de lograr un conveniente manejo integrado de los factores que son pilares o bases de la producción en los distintos sistemas pecuarios.

En los aspectos formativos, se tiende al desarrollo de una actitud científica-crítica y se induce al alumno a elaborar por sí mismo la síntesis final de la materia, discutiendo y definiendo la importancia de la Reproducción Animal como así también el rol del Ingeniero Zootecnista en el manejo reproductivo dentro de los sistemas de producción pecuaria.

Objetivo/s General/es:

- Comprender la fisiología reproductiva que permita al alumno la observación, identificación, análisis, valoración y planificación de las actividades relacionadas con la reproducción en sistemas de producción pecuaria.
- Lograr que el/la estudiante identifique, analice, maneje y valore los parámetros reproductivos e impacto de las tecnologías reproductivas en la producción pecuaria.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Bases endocrinas de la reproducción. **Reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.** Factores ambientales que afectan la reproducción.

Evaluación, rendimiento y manejo reproductivo en explotaciones pecuarias. Biotecnología reproductiva. **Introducción y multiplicación de especies animales.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.	X	X	X	
9. Nutrición animal.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	x	x	x	x
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

UNIDAD 1

Contexto y enfoque de la asignatura.

Caracterización de la disciplina Reproducción Animal, dentro de la producción animal. Distribución de los sistemas de producción animal en la República Argentina y en la provincia de Córdoba. Eficiencia reproductiva en la provincia de Córdoba y en la República Argentina; su relación con la de otros países. Factores determinantes: biológicos, sociales y económicos. El proceso reproductivo en los sistemas de producción animal. La reproducción como factor de la producción animal. Objetivos de producción. Factores que afectan la reproducción. Etapas críticas del proceso reproductivo con relación al ciclo de producción. Intervención del hombre.

UNIDAD 2

Interrelación animal-ambiente.

2.1. Efectos de los factores ambientales sobre la reproducción. Características reproductivas de las especies de interés zootécnico. Temperatura, luz, alimento, feromonas. Tipos de reproducción: reproductores continuos y estacionales, de ovulación espontánea e inducida. Pubertad, madurez sexual, madurez de crianza. Vida útil de los reproductores bovinos, caprinos, ovinos, porcinos y equinos.

2.2. Mecanismos neuroendocrinos que permiten la adaptación (Bases neuroendocrinas). Sistema hipotalámico-hipofisario. Mecanismos de regulación hormonal de la función reproductiva del macho y de la hembra. Homeostasis y homeorresis.

UNIDAD 3

El animal como sujeto de producción. Técnicas aplicadas a la reproducción dirigida.

3.1. Bases biológicas del manejo reproductivo.

Ciclo estrual en las especies de interés zootécnico: bovina, caprina, ovina, porcina, equina. Cambios hormonales, ováricos, uterinos y de comportamiento. Foliculogénesis, dinámica folicular, ondas de crecimiento y atresia folicular. Fase folicular. Fase luteal, mecanismo de luteólisis. Ovogénesis y ovulación. Período periovulatorio, mecanismo de ovulación. Duración del estro, momento de ovulación y signos de celo en las distintas especies de interés zootécnico.

Fecundación. Espermatogénesis, maduración y transporte de los espermatozoides. Fisiología del esperma. Formación, composición y características del semen. Lugar de fecundación. Transporte y encuentro de las gametas en el tracto reproductor femenino. Capacitación espermática. Reacción del acrosoma. Bloqueo a la polispermia. Factores que determinan una fecundación normal. Mecanismo de reconocimiento materno de la gestación.

Gestación, etapas, factores que afectan a cada una. Adaptaciones maternas para la gestación. Crecimiento y nutrición fetal, requerimientos con relación a las etapas de la gestación.

Placentación: definición. Tipos de placenta. Su relación con la inmunidad pasiva.

Diagnóstico de gestación. Métodos y oportunidad de diagnóstico. Su importancia para la organización de los rodeos bovinos. Características en otras especies de interés zootécnico.

Parto. Partos eutócicos y distócicos, factores predisponentes. Causas de distocia controlables por el hombre. Su importancia relativa en los distintos sistemas de producción. Puerperio. Fisiología del puerperio. Procesos que lo caracterizan. Involución uterina y factores que la afectan. Actividad ovárica luego del parto: reiniciación de la actividad sexual

cíclica post-parto, factores que la afectan. Factores determinantes de la infertilidad posparto. Su incidencia sobre los objetivos reproductivos.

3.2. Inseminación artificial.

Objetivos. Importancia en el mejoramiento genético. Ventajas y limitaciones. Fecundación e inseminación artificial. Período óptimo de inseminación artificial. Conservación del semen. Métodos de extracción: vagina artificial, electroeyaculador. Evaluación macroscópica y microscópica del semen fresco. Dilución: características de un diluyente de semen, dosis mínima de siembra. Descenso crioscópico y congelado de semen. Formas de presentación del semen congelado. Descongelado, redilución y evaluación del semen congelado. Técnicas de inseminación artificial. Detección del celo: su significación en los programas de inseminación artificial. Síntomas de celo y duración en las especies de interés zootécnico. Métodos de detección de celos, ayudas para mejorar la intensidad y la precisión de la detección. Instrumental y técnica de inseminación con pastillas y con pajuelas. Utilización de esta técnica en las especies de interés zootécnico.

3.3. Sincronización de celos. Objetivos. Importancia con relación a la inseminación artificial.

Fundamentación fisiológica de la sincronización de celos. Hormonas hipofisarias, ováricas y uterinas, su importancia en la regulación del ciclo estral. Su uso en la inducción artificial del celo. Hormonas sintéticas: naturales y análogas.

Técnicas de sincronización de celos. Técnicas con prostaglandinas F2 Alfa. Tratamientos, vías de administración y dosis en bovinos. Tratamientos con progestágenos, vías de administración y dosis en bovinos. Tratamientos con GnRH. Técnicas combinadas. Sincronización de la ovulación, inseminación artificial a tiempo fijo. Factores que condicionan la aplicación de estas técnicas: categoría de hacienda, número de animales, personal, costo, instalaciones. Utilización en otras especies.

3.4. Transferencia embrionaria.

Objetivos. Importancia con relación a la inseminación artificial. Proceso y condiciones del trasplante ovular. Técnicas complementarias: superovulación, sincronización del ciclo estral de hembras donantes y receptoras, colección, selección y conservación de los embriones. Trasplante. Resultados y factores que influyen en el proceso de trasplante de embriones. Programas de transferencia de embriones. Perspectivas de esta técnica, utilización en otras especies.

UNIDAD 4

Evaluación, rendimiento y manejo reproductivo en explotaciones pecuarias.

4.1. Organización, composición y manejo reproductivo de los rodeos de cría.

Evaluación de la aptitud reproductiva, criterios de selección y reposición de machos para servicio natural e inseminación artificial. Examen físico general, desarrollo testicular y escrotal, examen de genitales externos e internos. Evaluación de la calidad seminal. Comportamiento sexual, libido y capacidad copulatoria. Evaluación de la aptitud reproductiva, criterios de selección y reposición de hembras. Porcentaje de reposición, selección pre y post servicio. Época, tipo y duración de los servicios. Factores que determinan las decisiones. Estrategias de manejo reproductivo para acortar el anestro posparto. Incorporación de biotecnologías reproductivas.

4.2. Organización, composición y manejo reproductivo en rodeos lecheros

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Objetivo reproductivo en el rodeo lechero. Manejo reproductivo de las vaquillonas y vacas lecheras. Restauración de la actividad cíclica posparto del vientre lechero. Estrategias de manejo reproductivo para acortar el puerperio. Época, tipo y duración de los servicios. Factores que determinan las decisiones. Programas sistematizados de servicios. Incorporación de biotecnologías reproductivas.

4.3. Manejo reproductivo de los caprinos y ovinos. Temporadas reproductivas. Efecto macho.

4.4. Manejo reproductivo de los porcinos. Diferentes sistemas de explotación: intensivo o extensivo. Servicios. El destete como sincronizador de celos.

4.5. Manejo reproductivo de los equinos.

4.6. Evaluación y programación del proceso reproductivo en las distintas explotaciones pecuarias

Registros. Parámetros que permiten evaluar la eficiencia reproductiva en rodeos de cría con servicio natural y con inseminación artificial: porcentaje de celo diario, porcentaje de retención 1ª siembra o tasa de concepción, relación servicio/concepción, porcentaje de preñez, porcentaje de parición, porcentaje de destete. Cálculos. Valores normales y factores que pueden modificarlos.

Registros. Parámetros que permiten evaluar la eficiencia reproductiva en rodeos de tambo con servicio natural y con inseminación artificial. Intervalo parto-1er. celo, intervalo parto-1er. Servicio o espera voluntaria, intervalo parto-concepción, intervalo entre servicios, relación servicio / concepción, intervalo entre partos, relación vaca en ordeño / vaca seca, porcentaje de vientres inseminados a 80 días posparto, porcentaje de vientres preñados a 100 días posparto y porcentaje de vientres no preñados a 200 días posparto. Valores normales y factores que pueden modificarlos.

Valor diagnóstico y predictivo de los parámetros de eficiencia reproductiva. Utilización de la información en la toma de decisiones.

Parámetros para la valoración del rendimiento reproductivo en distintos momentos del proceso en otras explotaciones pecuarias.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. Los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. La introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Alto
c. El uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

d. Las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. La dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar evaluaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Alto
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Alto
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Alto
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Alto
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

En el desarrollo del espacio curricular se prevé la implementación de las siguientes estrategias de enseñanza: Demostraciones, resolución de problemas, indagación dialógica pedagógica, exposiciones dialogadas, análisis de casos, lectura de trabajos científicos, uso de recursos audiovisuales (videos), trabajos grupales, entre otras.

Se realizarán síntesis parciales en cada clase con el desarrollo de actividades participativas como elaboración de cuadros, esquemas o debates, ya sea en forma individual o grupal dependiendo de la actividad. Se dará especial énfasis a comprender, discutir y señalar las relaciones de cada tema con el manejo y aplicación de tecnologías reproductivas.

En los temas de manejo reproductivo de un sistema de producción, la integración de conceptos se trabajará en base a la formulación y discusión de problemas que impliquen interpretación de registros, evaluación de eficiencia reproductiva, predicción de resultados y costos ante la aplicación de una determinada técnica.

Para promover que los/as estudiantes integren los conocimientos expuestos en clase, se brindará la posibilidad de participar en uno o más viajes donde se visitan diferentes sistemas de producción ganadera en los que se aplican biotecnologías reproductivas; oportunidad muy valiosa para que los/as estudiantes interactúen con productores agropecuarios y/o con el personal a cargo del establecimiento, analizando la aplicación y el impacto de dichas biotecnologías en el mismo.

La interacción profesor-estudiante se complementará con clases de consulta en las cuales se aclararán dudas y/o profundizarán los aspectos teóricos y prácticos dictados durante el cursado de la materia. Además, se brindará la oportunidad de realizar consultas de manera virtual, como otra alternativa frente a la interacción citada.

A lo largo del cursado, se buscará que el/la estudiante lleve adelante un aprendizaje activo, permitiendo que éste se posicione como el centro del proceso educativo, de manera que el/la docente pueda promover su participación en la construcción de su propio conocimiento. Este enfoque pedagógico en el contexto actual, es de suma importancia ya que fomenta el aprendizaje significativo, en el cual las actividades y contenidos constituyen el motor principal del aprendizaje. Además, al centrarse el aprendizaje en el/la estudiante, le permite ser protagonista en su formación, de modo que al transitar este camino, desarrolle habilidades importantes para su futuro profesional como el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y cooperativo, el abordaje y resolución de problemas y la toma de decisiones. Con el objeto de acompañar este proceso, el/la docente partirá de las ideas y conceptos previos que posean los/as estudiantes, de manera que estos/as se constituyan en la base sobre la que el/la estudiante realizará nuevos andamiajes al interpretar y conectar los nuevos conocimientos que le vayan siendo significativos. Esto demuestra, que el enfoque que se tendrá desde esta asignatura, no será la transmisión del conocimiento

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

de manera unidireccional, sino que la misma, será mediante una construcción activa y dinámica entre el/la estudiante y el contexto que lo rodea.

Para acompañar el aprendizaje activo que el/la estudiante debe llevar adelante, se utilizarán varias estrategias que fortalezcan el desarrollo de competencias y habilidades en ellos/as. Algunas de estas serán: debates, estudios de caso, demostraciones y otras actividades, donde los/as estudiantes serán interpelados/as a la hora de tomar decisiones, resolver problemas y colaborar en la elaboración de propuestas en forma grupal, que mejoren el manejo de los sistemas pecuarios similares a los que se pueden encontrar en la realidad.

En cuanto al aprendizaje colaborativo, se buscará que el mismo fortalezca la interacción interpersonal entre estudiantes, docentes, etc. También, que sea un espacio de intercambio de ideas y de co-construcción del conocimiento, respetando y valorando la diversidad de perspectivas entre personas, facilitando la comunicación y la generación de soluciones frente a problemáticas de manera conjunta.

Por último, se considera que el/la estudiante al alcanzar un aprendizaje significativo y contruados con otros/as, podrá ser de importancia a la hora de ser aplicados en su vida diaria. Es decir, que finalmente, se favorecerá a la conexión entre los contenidos académicos y las experiencias, de manera que el/la estudiante no solo adquiera estos, sino que sea capaz de integrarlos y utilizarlos de manera eficiente.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Integración de contenidos
- Aplicación de conocimientos en situaciones problemáticas relacionadas a la práctica profesional
- Análisis e interpretación de registros para la evaluación de eficiencia reproductiva
- Discusión y pensamiento crítico
- Trabajo colaborativo y en equipo
- Elaboración de propuestas pertinentes

- Características de las actividades prácticas:

Se contempla la realización de viajes y prácticas a campo.

Las actividades prácticas son relevantes ya que promueven el aprendizaje situado de los/as estudiantes, es decir “el saber hacer”. Además, permiten la interactividad a través de tareas y experiencias, donde se ponen en práctica los conceptos teóricos abordados. Se promueve con actividades grupales, resolver casos prácticos, simulaciones o situaciones prácticas a campo, fortaleciendo habilidades de comunicación, liderazgo, y trabajo en equipo.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.**

Las actividades prácticas se desarrollan regularmente en el aula asignada en Ciudad Universitaria y en la Cabaña Angus del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba.

- Evaluación:

- Evaluación diagnóstica: Diálogo con los/as estudiantes.
- Evaluación formativa: Cuestionarios de síntesis de cada clase. Los mismos estarán disponibles en el aula virtual, una vez haya finalizado la clase. Estarán constituidos por cinco a diez preguntas de respuesta corta, opciones múltiples y verdadero/falso.
- Evaluaciones sumativas escritas y Evaluación de integración y transferencia, oral. Se desarrollará siguiendo el programa combinado de la asignatura.

Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación a tener en cuenta en las instancias de evaluación serán:

- Claridad conceptual.
- Expresión oral y uso de lenguaje técnico.
- Integración de contenidos.
- Capacidad de análisis y juicio crítico.
- Capacidad de resolución de problemas.
- Manejo e interpretación de datos y variables consideradas en las conclusiones.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Para fomentar la articulación con otros espacios curriculares, se propone la integración de contenidos y enfoques con el fin de facilitar el aprendizaje más holístico y contextualizado. Así, se retoman los conocimientos previos necesarios para anclar con este espacio curricular y posteriormente, se abordan gradualmente los conocimientos propios de la materia. Hacia el final, se proponen el análisis de sistemas más complejos donde se integran contenidos de espacios curriculares ya cursados por el estudiantado, de manera que su comprensión sea holística.

A su vez, desde el espacio curricular se implementan acciones conjuntas con otros espacios en pos de la articulación horizontal y vertical, para abordar problemáticas de manera puntual.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Fisiología clínica de la Reproducción de Bovinos Lecheros.	Ceron, Joel Hernandez.			https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf .	2016
Influencia de la melatonina sobre la fisiología y la conducta de ungulados.	Correa, Lina Maria y Fernandez, Jose Luis.	Revista de investigaciones Altoandinas.		https://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.298	2017
Reproducción e inseminación artificial en animales.	Hafez E.S.E	Ed. Mc Graw-Hill Interamericana.	7 (Biblioteca)		2002

Libro de Resúmenes del 14° Simposio de Reproducción Animal.	Gabriel, Almicar Bó y Paula, Tribulo.	1ª ed compendiada-Córdoba: IRAC.	1 (Cátedra)	Archivo Digital descarga online. ISBN 978-987-4428-14-1	2022
Libro de Resúmenes del 13° Simposio de Reproducción Animal.	Gabriel, Almicar Bó y Ruben, Mapletof.	1ª ed. especial-Córdoba: IRAC.	1 (Cátedra)		2019
Libro de Resúmenes del 12° Simposio de Reproducción Animal.	Gabriel Almicar Bó.	1ª ed. especial-Córdoba: IRAC.	1 (Cátedra)	Archivo Digital descarga online. ISBN 978-987- 4428-00-4	2017
Reproducción y Endocrinología Veterinarias.	MC DONALD, L.E.	Ed. Internacional.	9 (Biblioteca)		1978
Manual de reproducción de animales de producción y compañía.	Stornelli, Maria Alejandra y Sota, Rodolfo Luzbel.			https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/view/652/611/2167-1	2017
Reproducción de los animales domésticos.	Ungerfeld, R. et al.		1 (Biblioteca) y 1 (Cátedra)		2020
Factores ambientales y desarrollo sexual de carneros y chivos.	Ungerfeld, R. et al.			https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/2631/1103	2018
Libro de Resúmenes del 15° Simposio de Reproducción Animal.				https://drive.google.com/file/d/1GWow35o2P9ci5VuS29e5qII2HLixA1kO/view?usp=drive_link	2024

Ing. Agr. Carlos Álvarez

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Prácticas Preprofesionales II**

Año y cuatrimestre: 3° año, 1° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	32	
Formación Profesional	48	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	32	
Formación Profesional	48	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	80	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	5	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: CARRANZA, ALEJANDRO OCTAVIO

Subcoordinador/a: ANDREU, FRANCO EMILIANO

Fundamentación del Espacio Curricular

Esta práctica propone dar una visión global de los sistemas productivos ganaderos, efectuar las prácticas de campo inherentes a esta actividad, y orientar en los procesos de planificación. El/la estudiante podrá valorar cada uno de los factores que intervienen en los sistemas e interpretar cómo interactúan para lograr un objetivo común: **LA PRODUCCIÓN GANADERA**, con una óptica de perdurabilidad del sistema, de conservación de los recursos no renovables, de un adecuado uso y aprovechamiento de los recursos renovables, estimulando las producciones estables y sustentables. Es decir, se pretende trabajar en sistemas equilibrados, de forma integrada con el medio ambiente natural evitando mantener desequilibrios permanentes de alto costo energético y económico.

En esta visión sistémica de la actividad, se abordarán los temas con una profundidad adecuada para un/a estudiante de este nivel en cada área específica: el animal, su comportamiento y manejo en sistemas extensivos e intensivos, los ecosistemas y las especies adaptadas, el uso de diferentes tecnologías y sus consecuencias ambientales y económicas.

Objetivo/s General/es

- Lograr una visión integradora de los diferentes Sistemas Productivos Ganaderos.
- Aplicar en forma práctica los principios teóricos básicos de los sistemas de producción ganadera
- Interpretar la relación entre las zonas ecológicas y los sistemas de producción ganadera.
- Tomar conciencia de producción estable y sustentable, en los aspectos tanto biológicos como económicos

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Manejo sustentable de sistemas pecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Introducción a la **gestión y administración de sistemas pecuarios**. Áreas y zonas ecológicas de la Provincia de Córdoba. Condiciones para las actividades ganaderas. **Tecnologías** desarrolladas. Estrategias de manejo. Utilización de

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

recursos forrajeros. Instalaciones generales y de trabajo con hacienda. Vacunaciones. Razas bovinas. Adaptación productiva y ambiental. Selección y Cruzamiento. Aspectos socioeconómicos. **Bienestar Animal.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.			X	
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.		X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios		X	X	X
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).		X		X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

UNIDAD 1: Reconocimiento de categorías bovinas

- Sistemas de producción
 - o Cría

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- o Recría
- o Engorde
- o Ciclo completo
- o Pastoriles extensivos
- o Pastoriles intensivos
- o Intensivos
- Factores que afectan al sistema
 - o Oferta (relación con clima, suelo, etc, etc)
 - o Demanda
 - Requerimientos
 - Categorías de machos y hembras
 - Relaciones con los subsistemas de producción
 - o Manejo
- Estrategias de manejo (básicas, introducción)
 - o Estacionamiento de servicios
 - o Destete
 - o Tacto/Eco
 - o Boqueo

UNIDAD 2: Sistemas de producción ganadera bovina

- Repaso 1er clase
- Línea de tiempo, esquema de manejo
- Desarrollo de las estrategias
 - o Estacionamiento de servicio
 - o Destete
 - o Tacto/eco
 - o Boqueo
 - o Complementarias (vacunaciones, desparasitaciones, identificación y descorne – Ubicación en el esquema)
 - o Castración
- Reposición: manejo y criterios. Manejo de la vaquillona de 1er servicio
- Toros
- Recría y engorde

UNIDAD 3: Instalaciones generales para trabajo con hacienda

- Indicadores reproductivos y productivos
- Registros: importancia
- Infraestructura
 - o Apotreramiento (objetivos, ventajas, relación con el pastoreo)
 - o Elementos
 - Constitutivos
 - Complementarios
 - Optativos
 - Auxiliares
 - o Alambrados
 - o Alambrado eléctrico
 - o Infraestructura para trabajo con hacienda

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- o Aguadas
- Bienestar animal

UNIDAD 4: Trabajos con hacienda a corral

- Manejo sanitario
 - o Obligatorias
 - o No obligatorias
 - o Importancia del manejo sanitario
- Aplicaciones
 - o Tipos (intramuscular, endovenosa, etc)
 - o Lugares de aplicación
 - o Armado de jeringas
- Revisaciones hembras
 - o Ubre y boqueo
- Revisaciones machos
 - o C.E
 - o Recorrida pene
 - o Turgencia
 - o Motilidad
 - o Boqueo
- Instrumentales

UNIDAD 5: Evaluación forrajera

- Factores que afectan el consumo
- Tipos de pastoreo y eficiencias de uso
- Recursos forrajeros
 - o Naturales
 - o Implantados (mega y mesot)
 - o Forrajes conservados
 - o Concentrados
 - o Etc
- Cadena forrajera
- Potenciales
- Suplementos
- Introducción de E.V: ejemplo con sistema tradicional, cálculos hasta carga potencial

UNIDAD 6: Evaluación de la condición corporal y aplomos

- Condición corporal
 - o Definición, objetivos, escalas y medición, manejo. Revisación a campo
- Aplomos
 - o Importancia, líneas correctas y defectos. Revisación a campo

UNIDAD 7: Forrajes conservados

- Henificación
- Ensilaje
- Henolaje

UNIDAD 8: Presupuestación forrajera

- Aspectos a considerar para la planificación
- Tiempos de recuperación y pastoreo
- Sobre pastoreo y sub pastoreo
- Receptividad de un lote. Factores a considerar
- Repaso EV
- Cálculos EV, con las variantes de composición de rodeo, vida útil, etc.

UNIDAD 9: Razas bovinas

- Clasificación de las razas bovinas
- Principales características raciales y productivas
- Cruzamientos
- Búfalos

UNIDAD 10: Sistemas de producción alternativos: rumiantes menores y porcinos

- Comparación sistemas productivos
- Principales características de la producción ovina y porcina

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Medio
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Alto
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Alto
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Medio
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

El/la docente desarrolla un rol de orientador y de guía del/la estudiante en la realización de las tareas prácticas. No es un/a mero/a expositor/a ante una audiencia estática y receptora, sino que las actividades se realizan con el aporte de todos los/as integrantes, utilizando los

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

conocimientos previos de los/as estudiantes como anclaje para efectivizar aspectos cognitivos nuevos o para modificar aquellos conceptos erróneos que forman parte de una construcción cognitiva anterior, de forma tal que permita efectuar un cierre integrador tanto vertical como horizontal de los conocimientos adquiridos sobre los sistemas ganaderos, con la profundidad propia de este nivel.

Se propone una metodología que complementa trabajos o actividades individuales, grupales y procesos demostrativos.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Reflexión sobre los procesos de aprendizaje desarrollados en los primeros años de la carrera de Ingeniería Zootecnista, con la finalidad de promover un pensamiento agronómico crítico.
- Generación de responsabilidad a través de un trabajo integrador grupal, basado en un análisis exploratorio.
- Generación de criterio en la evaluación técnica, social y económica de un sistema productivo.
- Generación de criterio en la búsqueda de información técnica.

- Características de las actividades prácticas:

Se desarrollan actividades individuales, grupales y procesos demostrativos a campo, donde el/la estudiante interacciona con los animales y las instalaciones del lugar. Esto permite afianzar conocimientos teóricos y vincular contenidos de otros espacios curriculares.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Las actividades se desarrollan Módulos y aulas del Campo Escuela.

- Evaluación:

Se utilizará un sistema de heteroevaluación, evaluación grupal. Se desarrollarán evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa sobre los contenidos y temáticas tratados en la práctica. Los criterios de evaluación están relacionados al manejo de conceptos básicos y fundamentales de los sistemas productivos ganaderos, la capacidad de establecer relaciones y el nivel de integración logrado, la capacidad de análisis y el juicio crítico desarrollado.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Prácticas Preprofesionales II tiene una gran vinculación con otros espacios curriculares, ya que busca ser una instancia de síntesis de los conocimientos que se han adquirido en los

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

primeros tres años de la carrera, lo que se refleja en la presentación de un trabajo integrador, requisito para la aprobación del espacio curricular.

Además, se busca relacionar los conceptos que se brindan con los que han aprendido en materias previas o que abordarán a futuro en la carrera o en su actividad profesional. Para ello se vincula verticalmente con contenidos de Prácticas Profesionales de Producción forrajera, siendo en esta instancia una introducción al tema, y con Anatomía y Fisiología Animal y Sanidad Animal

Por otra parte, de manera horizontal se vincula con Nutrición y Alimentación Animal, Reproducción Animal, donde se profundizan los contenidos básicos adquiridos, empleándose en prácticas específicas de la actividad profesional.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Apunte “Prácticas Ganaderas- prácticas pre profesionales 2 ”	Cátedra de Prácticas Ganaderas			https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/129186/mod_resource/content/1/APUNTE%20PPP2_2024.pdf	2024
Análisis Económico del impacto de la adopción de tecnologías críticas en Sistemas ganaderos bovinos de pampa del infierno. Provincia chaco.	Andreu, E.M; Carranza,A; Roberi, A ; Carranza, F; Serena, J; Giancola, S; Roggero P; Kuszta, J; Perez, J; Adorno, C; Meyer Paz, R.	Revista Argentina de Producción Animal.	1 (Cátedra)		2016
Planificación forrajera - ganadera sobre lotes de pasturas y verdeos	Balda, Santiago	INTA ediciones		https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/126590/mod_resource/content/1/Planificaci%C3%b3n%20forrajera%20INTA.pdf	2015
Recría de vaquillas. Alternativas para anticipar el primer servicio	Sampedro, Daniel	INTA ediciones		https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/162-recria_vaquillonas.pdf	2013
CRONOLOGÍA DENTARIA DE LOS BOVINOS	Ledic, Iván			www.produccion-animal.com.ar › Cronologia_dentaria	2011
Aplomos	Pumará, Patricio			https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/126562/mod_resource/content/0/17-aplomos.pdf	2006
Selección de Reproductores bovinos	Guitou, Horacio	INTA Ediciones		https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/126478/mod_resource/content/1/10-reproductores.pdf	2006

La condición corporal como herramienta de manejo en rodeos de cría bovina	Frasinelli, C; Casagrande, H, y Veneciano, J	INTA Ediciones		https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/126551/mod_resource/content/0/CC%20INTA.pdf	2004
Pautas técnicas para la instalación y manejo del alambrado eléctrico	Schulz, Augusto	INTA Ediciones		https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/126498/mod_resource/content/1/script-tmp-inta-alambrado_elctrico_1_parte_.pdf	2003
Fisiología de la planta pastoreada	Beguet, H y Bavera, G			https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/126534/mod_resource/content/0/04-fisiologia_de_la_planta_pastoreada.pdf	2001



Ing. Agr. Alejandro O. Carranza

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Fitopatología**

Año y cuatrimestre: **3° año, 2° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 64

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	64	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	64	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	32	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	4	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Vargas, Laura Inés

Subcoordinador/a: Cargnelutti, Magalí Andrea

Fundamentación del Espacio Curricular

En el marco de la carrera de Ingeniería Zootecnista, que tiene como meta la formación de profesionales capaces de asegurar y mejorar la calidad de los procesos de la obtención y transformación de productos agrícolas y alimentarios, la Fitopatología juega un rol muy importante. Es la ciencia que se ocupa de maximizar la calidad sanitaria de la producción agrícola, a través del conocimiento y manejo de las enfermedades que afectan a los cultivos, reduciendo los requerimientos de insumos y preservando la sustentabilidad del sistema.

Del total de la producción mundial, en general se pierde entre el 5% y el 10% a causa de los patógenos vegetales. A los fines de disminuir el impacto de los mismos, minimizando el riesgo de contaminación ambiental, el desarrollo de este curso pretende proveer al/la estudiante de los principios básicos de la Fitopatología. Asimismo, busca brindar los elementos necesarios para realizar el diagnóstico de enfermedades, y los fundamentos para diseñar métodos de manejo y prevención de las mismas utilizando criterios de sustentabilidad.

Objetivo/s General/es

- Conocer los principios básicos del estudio de las enfermedades de las plantas.
- Adquirir destrezas y habilidades para realizar el diagnóstico.
- Desarrollar capacidad crítica para el diseño de métodos de prevención y control de patologías vegetales.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa. Patogénesis. Acción patogénica. Hongos, virus y bacterias fitopatógenas. Mollicutes fitopatógenos. Diagnóstico. Descripción de algunas enfermedades tipo producidas por diferentes taxones de hongos, virus, bacterias y fitoplasmas.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.	X	X		X
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domosanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

1. Introducción

Descripción y Objetivos del curso. Bibliografía.

Enfermedad concepto. Requisitos para que se produzca. Importancia económica. Reseña histórica y situación en Argentina y en el mundo. Causas de las enfermedades. Clasificación de las enfermedades Parasitismo y patogenicidad. Grados o niveles de parasitismo.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Unidad 1: FUNDAMENTOS DE FITOPATOLOGÍA

2. Síntomas y signos de enfermedades producidas por hongos, bacterias y virus

Clasificación y descripción

Clasificación de las enfermedades según síntomas y signos

3. Patogénesis

Concepto. Etapas.

Inoculación: Tipos de inóculo. Producción, dispersión y sobrevivencia de los inóculos.

Incubación o pre-penetración. La superficie de los vegetales en relación a la ocurrencia de enfermedades

Penetración Tipos de Penetración: activa, pasiva. Sitios de penetración

Infección o invasión. Formas de invasión de los tejidos vegetales.

Sobrevivencia de los patógenos: Formas y sitios de sobrevivencia. Estructuras de resistencia, reservorios.

Patogénesis en enfermedades producidas por virus

3.1. Interacción Patógeno- Hospedante:

Interacciones durante la pre-penetración, penetración e invasión

Interacción de los principales patógenos con otros organismos en la filosfera y en la rizosfera. Variabilidad de patógenos y hospedantes

3.2. Mecanismos y sustancias involucradas:

Acción enzimática. Degradación de los elementos estructurales de las plantas. Toxinas: importancia en la producción de enfermedades. Toxinas de acción general y de acción específica. Reguladores de crecimiento. Ej. Marchitez del tomate.

3.3. Defensas de las plantas

Mecanismos de defensa de las plantas

Relaciones genéticas entre patógenos y hospedantes.

Resistencia: tipos.

3.4.- Efectos de los patógenos sobre la fisiología de los hospedantes:

-Efectos sobre: fotosíntesis; translocación por xilema o floema, respiración, permeabilidad de membranas, crecimiento, reproducción. Ejemplos

4. Diagnóstico

Concepto. Trabajo de campo. Determinación de la naturaleza del agente involucrado en una enfermedad. Metodología y Técnicas utilizadas para el diagnóstico, la detección e identificación de hongos bacterias y virus fitopatógenos

Postulados de Koch. Adaptación en parásitos obligados

Microscopía óptica y electrónica. Preparación de especímenes. Utilidad en fitopatología.

Serología: Conceptos. Técnicas. Pruebas inmunoenzimáticas: ELISA.

Utilidad de las técnicas moleculares en la Fitopatología.

Métodos específicos de diagnóstico. Ejemplos

Unidad 2: LOS PATÓGENOS Y LAS ENFERMEDADES QUE PRODUCEN

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

1. Oomycotas (Pseudo-hongos)

Características generales, Estructuras vegetativas y reproductivas. Diferencias y semejanzas con hongos. Órdenes: Albuginales, Pythiales y Peronosporales.

Síntomas y signos. Patogénesis. Diagnóstico

El género *Phytophthora* enfermedades que produce.

-Tizón tardío de la papa y del tomate [*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary]

El género *Pythium* enfermedades que produce.

-Caída de almácigos y fallas de emergencia (*Pythium* spp. y *Phytophthora* spp.).

Mildiús: Mildiú de la vid (*Plasmopara viticola* Berk. de Curt.).

Mildiú del sorgo [*Peronosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C.G. Shaw].

2. Hongos fitopatógenos

Características generales. Estructuras vegetativas y reproductivas. Ciclos de vida de Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota y Deuteromycota, Comparación. Síntomas y signos. Patogénesis. Diagnóstico

Otros taxones fitopatógenos: Plasmodiophorida (*Plasmodiophora*, *Spongospora*, *Polymyxa*)

2.1. Enfermedades producidas por Zigomycota

El género *Rhizopus*, enfermedades que produce.

-Podredumbre blanda de frutos y hortalizas (*Rhizopus stolonifer* Vuill)

2.2. Enfermedades producidas por Ascomycota y sus formas imperfectas (Deuteromycotas)

-Oídios y Oidiopsis generalidades. Oídio de las cucurbitáceas [*Sphaerotheca fuliginea* (Schelcht. Ex Fr.) Poll.], anamorfo: *Oidium* sp

- Sarna del manzano [*Venturia inaequalis* (Cook) G. Wint.]. Anamorfo: *Fusicladium dendriticum* (Wallr) Fuckl.)

El complejo *Diaporthe/Phomopsis* en soja:

-Cancrosis del tallo de la soja y Tizón del tallo y de la vaina de la soja *Diaporthe* ssp, anamorfo: *Phomopsis* ssp

-Viruela de la alfalfa [*Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc.]

-El género *Sclerotinia*: enfermedades que produce. Podredumbre del tallo de la soja y del girasol. [*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary]

- El género **Cercospora** enfermedades que produce.

Enfermedades tipo viruela: Viruelas temprana y tardía del maní [*Cercospora arachidicola* Hori y *Nothopassalora personata* (Berk. y Curtis) U. Braun, C. Nakash.,

-El género **Fusarium** enfermedades que produce:

Marchitez del tomate *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopercici* (Sacc.) W.C. Snyder y H.N. Hansen]. Razas

-*F. solani* SC (Mart.) Sacc.

-El género **Verticillium**: enfermedades que produce.

Parálisis parcial del olivo (*Verticillium dahliae* Klebahn)

- El género **Botrytis**: enfermedades que produce: Podredumbre gris de la uva: *Botrytis cinérea* Pers.
- Enfermedades tipo **Antracnosis**: Antracnosis del poroto [*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. y Magn.) Br. y Cav.];
- Helminthosporium y géneros derivados**: enfermedades que producen.
 - Tizón de la hoja o "helmintosporiosis" del maíz y el sorgo [*Exserohilum turcicum* (Pass.) K.J. Leonard y Suggs] syn. *Helminthosporium turcicum* Pass.
 - Mancha amarilla o bronceada del trigo *Pyrenophora tritici-repentis* (Died) Drechsler anam. *Drechslera tritici-repentis* (Died) Shoemaker].
- El género **Sclerotium** y enfermedades que produce: Podredumbre blanca del ajo y la cebolla (*S. cepivorum* Berk)]

2.3. Enfermedades producidas Basidiomycota y sus formas imperfectas

- Royas:
 - Royas del trigo: Comparación
 - Roya negra del tallo (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici* Erik & Hen).
 - Roya de la hoja o anaranjada (*Puccinia triticina* Erikss.).
 - Roya amarilla (*Puccinia striiformis* Hungerford y Owens).
- Carbones:
 - Carbones del trigo: comparación
 - Carbón volador del trigo y la cebada [*Ustilago tritici* (Pers.) Jens.y *U. nuda* (Jens.)
 - Caries del trigo: [*Tilletia caries* (D.C.) Tul, *T. foetida* (Wallr) Liro, *T. controversa* Kühn, etc].
 - Carbón del maíz [*Ustilago maydis* (DC.) Cda.].
- El género *Rhizoctonia* y enfermedades que produce: caídas de almácigos, sarna negra de la papa, (*R. solani* Khun). Necrosis basales de tallos

3. Virus fitopatógenos:

Características generales. Composición química. Morfología. Estructura. Replicación y translocación. Nomenclatura. Taxonomía. Síntomas. Alteraciones citológicas. Patogénesis: Transmisión, distintos tipos. Dispersión. Principales vectores. Relaciones virus-vector. Replicación y translocación. Sobrevivencia. Reservorios. Diagnóstico. Metodología. Técnicas utilizadas. Rango de hospedantes, hospedantes diferenciales, plantas indicadoras. Serología, Microscopía electrónica, preparaciones, utilidad. Técnicas moleculares. Identificación.

3.1. Enfermedades producidas por Virus

- a) Las virosis en cultivos de propagación agámica:
 - Principales virosis de la papa (*Potato leafroll virus* -PLRV, *Potato virus Y* -PVY, *Potato Virus X*- PVX y otras)
- b) Virosis en cultivos de propagación sexual:
 - Mal de Río IV del maíz (*Mal de Río Cuarto virus* - MRCV).

- Peste negra o marchitez manchada del tomate (*Tomato spotted wilt virus* - TSWV).
- Mosaico enanizante del maíz y del sorgo (*Maize dwarf mosaic virus* - MDMV).

4. Bacterias fitopatógenas

Antecedentes. Características generales. Divisiones de importancia agronómica.
Síntomas y signos. Ciclos de vida. Taxonomía.
Diagnóstico y Patogénesis en bacterias.

4.1 Enfermedades producidas por Bacterias

Proteobacterias

- Agalla de corona [*Agrobacterium tumefaciens* (Smith y Townsend) Conn].
- Cancrosis de los citrus [*Xanthomonas citri* (ex Hasse) Gabriel].
- Podredumbre blanda de las hortalizas [*Pectobacterium carotovorum* subsp. *Carotovorum* (Jones) Hauben].
- Bacteriosis del sorgo: estría roja [*Burkholderia andropogonis* (Smith) Gillis], estría bacteriana [*Xanthomonas campestris* pv. *holcicola* (Elliott) Dye] y mancha bacteriana [*Pseudomonas syringae* van Hall].

Actinobacterias

- Sarna común de la papa (*Streptomyces scabiei* Lambert y Ioria).
- Tenericutes:** Mollicutes fitopatógenos (*Spiroplasmataceae* y *Acholeplasmataceae*):
- Achaparramiento del maíz (*Spiroplasma kunkeli* Whitcomb et al).
- Amarillamiento del paraíso (candidatus *Phytoplasma meliae* Fernández, F.D. et al)

Unidad 3: BASES PARA EL MANEJO DE LAS ENFERMEDADES EN CULTIVOS

1. EPIFITIOLOGIA (o Epidemiología)

Conceptos. Modelos de epifitias. Curvas de progreso. Gradiente de la enfermedad.
Relación inóculo enfermedad. Enfermedades mono y policíclicas
Patometría parámetros: incidencia, severidad, prevalencia.
Estimación de pérdidas producidas por las enfermedades.
Predicción de epifitias: sistemas de alarma.

2. MANEJO de LAS ENFERMEDADES EN CULTIVOS

- Estrategia de manejo basadas en la epifitología
- Principios de Whetzel.
- Manejo en virosis: Escape, control de vectores, raleo ("roguing"), remoción de las fuentes de infección. Materiales libres de virus.
- Producción de materiales libres de virus en especies de propagación agámica: papa, ajo y batata.
- Certificación de sanidad. Categorías. Organismos de aplicación.
- Patógenos en semillas y su manejo
- Patógenos de suelo y su manejo
- Manejo agroecológico. Control biológico. Utilización de bio-insumos en el manejo de

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

cultivos

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Medio
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Medio
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Alto
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Se implementará como estrategia el aprendizaje activo, en el que el estudiantado sea el protagonista de su proceso formativo y se involucre en su aprendizaje a través de actividades prácticas desarrolladas en el laboratorio de Fitopatología y Zoología Agrícola y en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Como docentes nos desenvolvemos como facilitadores en este proceso, compartiendo nuestros conocimientos, fomentando la autonomía, desafiando cognitivamente al estudiantado, y creando un ambiente que permita el diálogo y la generación de conocimientos en un aprendizaje colaborativo. Este conjunto de estrategias impulsarán la aplicación de aprendizajes previos de otros espacios curriculares, el desarrollo del pensamiento crítico y competencias genéricas y específicas fundamentales para el perfil del/la egresado/a de nuestra Facultad.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

Competencias Genéricas:

- Interpersonales (respeto, trabajo en equipo, ética profesional)
- Instrumentales
- Comunicación efectiva (oral y escrita)

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Planificación y Gestión del tiempo
- Uso de tecnologías de información y comunicación
- Búsqueda, proceso y análisis de información de fuentes diversas
- Competencias Específicas:
 - Reconocimiento de síntomas y signos propios de las enfermedades de plantas.
 - Manejo del lenguaje técnico de la Fitopatología.
 - Identificación de los principales agentes causales de enfermedades en plantas.
 - Conocimiento de la Taxonomía de organismos fitopatógenos.
 - Conocimiento de mecanismos de la patogénesis
 - Conocimiento de mecanismos de defensa de las plantas.
 - Aplicación de herramientas de diagnóstico para los distintos organismos fitopatógenos.
 - Conocimiento de la epidemiología de las enfermedades
 - Aplicación de métodos de fitopatometría: parámetros, curvas.

- Características de las actividades prácticas:

Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en el Laboratorio de Fitopatología y Zoología Agrícola, equipado con instrumental adecuado a los requerimientos de este curso (principalmente lupas y microscopios binoculares). Se dará semanalmente una clase en la que se trabajará con un/a docente guía y un/a ayudante, con una estimación adecuada para grupos de estudiantes que no debería superar el número de 25 por comisión. Se realizarán exposiciones utilizando medios audiovisuales y material *in vivo*. Además se realizará una clase a campo en la cual se observan distintos cultivos implantados en el Campo Escuela de la Facultad.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Laboratorio de Fitopatología y Zoología Agrícola del Edificio Argos Rodríguez y Módulos del Campo Escuela de la Facultad.

Evaluación:

Evaluación Diagnóstica: se realizarán evaluaciones orales individuales o grupales y cuestionarios escritos al inicio de las clases.

Evaluación Formativa: se realizarán evaluaciones individuales y grupales orales (eventualmente escritas). A través de las mismas se podrá realizar un seguimiento de la evolución de los distintos aspectos cognitivos, aptitudinales y actitudinales transmitidos y adquiridos por los/as estudiantes, detectando avances y posibles dificultades individuales o globales a fin de realizar los ajustes necesarios y convenientes.

Evaluación Sumativa: se tomarán dos evaluaciones de suficiencia escritas que contemplarán los aspectos teóricos y teórico-prácticos desarrollados.

A su vez, los/as estudiantes podrán recuperar, al final del cursado de la asignatura, una de las dos evaluaciones de suficiencia en el caso de haber resultado no aprobada, ya sea por aplazo o ausencia justificada.

Evaluación final de integración y transferencia: heteroevaluación individual, sumativa, oral o escrita (a determinar según posibilidades) de los conocimientos teórico-prácticos desarrollados, considerando los aspectos formativos y de suficiencia.

Criterios de evaluación:

- Capacidad para relacionar contenidos entre unidades e integrar los temas.
- Claridad conceptual.
- Capacidad de juicio crítico.
- Capacidad para realizar síntesis.
- Precisión en el uso del vocabulario técnico.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

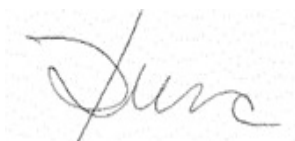
Con el objetivo de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico-metodológicas: Se propiciará la articulación con los espacios curriculares del departamento de Protección Vegetal (Zoología Agropecuaria, Manejo Integrado de Plagas), con los que abordamos el mismo objeto de estudio (cultivos de importancia regional, soja, maíz, trigo, alfalfa, papa y duraznero) cada uno desde su área de conocimiento específico.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Fitopatología, 5ª Edición	Agrios, G.N.	Limusa	6 (Biblioteca)		2008
Pathogenic root-infecting fungi	S. D. Garrett	Cambridge University Press	1 (Biblioteca)		2011
Enfermedades de los frutales de pepita y de hueso	Montesinos Seguí, E; et al	Mundi-Prensa	2 (Biblioteca)		2000
Compendium of potato diseases	Stevenson, W.R	St. Paul : APS	1 (Biblioteca)		2004
Plagas y enfermedades del maíz	White, Donald G.	Mundi-Prensa	2 (Biblioteca)		2004
Herbario virtual Fitopatología	Cátedra de Fitopatología FAUBA			https://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/	Consultado 5/12/2024
Comité Internacional de Taxonomía de Virus				https://ictv.global/taxonomy	Consultado 5/12/2024

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Atlas Fitopatológico				http://www.alfitopatologia.org/	Consultado 5/12/2024
Sinavimo				https://www.sinavimo.gob.ar/	Consultado 5/12/24
Herramientas biotecnológicas en fitopatología	Vicente Pallás	Mundi-Prensa	1 (Biblioteca)		2008



Vargas, Laura Inés

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Ecología de Agroecosistemas**

Año y cuatrimestre: **3° año, 2° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	80	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	48	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador: Luciano Locati

Subcoordinadora: Luciana Sol Suez

Fundamentación del Espacio Curricular

La asignatura Ecología de Agroecosistema proporciona a los estudiantes elementos teóricos, prácticos y metodológicos de la Ecología y de la Agroecología.

La Ecología reconoce a la agricultura como una actividad compleja que involucra la producción de alimentos, y otras materias primas, a partir de factores tecnológicos, servicios ecosistémicos e impulsos de capital; y de una serie de procesos vinculados con las circunstancias en que se desenvuelve. Da cuenta que la actividad agropecuaria produce efectos en las sociedades y en los ecosistemas, y que por ello, su análisis debe realizarse desde el punto de vista ambiental complejo. Por eso, nuestra asignatura integra conocimientos en el área de recursos naturales; capacita para el análisis de los agroecosistemas; interpreta los problemas ecológicos de regiones áridas, semiáridas y subhúmedas, principalmente de la región central de país; aporta al ordenamiento territorial con criterios de sustentabilidad ambiental; y contribuye con bases para el diseño de agroecosistemas a escala predial y de paisaje. Considera, en sus análisis, los problemas ecológicos de los cambios de cobertura y usos de la tierra (CCyUT); la desertificación; la disminución de los ecosistemas originales y su biodiversidad; y las pérdidas de servicios ecológicos, en el contexto de cambio climático global mundial; y cómo estos escenarios afectan y/o afectarán la producción de alimentos, tanto a nivel regional, nacional y mundial. En Ecología de Agroecosistemas, también se profundiza en el análisis de “diseños” de agroecosistemas que mitiguen las consecuencias de los CCyUT y la desertificación; y que promuevan estrategias de recuperación de los ambientes degradados; el uso eficiente de los recursos locales; que sean resilientes ante el cambio climático; refuercen la disponibilidad de nutrientes; intensifiquen la agrobiodiversidad en el espacio y en el tiempo; y fortalezcan las interacciones biológicas sinérgicas dando estabilidad a los sistemas agropecuarios.

Se pretende contribuir a la formación agroecológica de los profesionales de las Ciencias Agropecuarias con actitud crítica, científica, creativa e integradora, unificando la teoría con la práctica, para alcanzar estilos de producción que sustenten el derecho a la Soberanía Alimentaria, y conserven los recursos naturales.

Objetivo/s General/es

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Aplicar la teoría ecológica y el enfoque agroecológico, en el análisis de los problemas de la producción agropecuaria y en el diseño de agroecosistemas sustentables, tanto a escala predial como de paisaje.
- Aplicar técnicas y métodos de estudio propios de la Ecología y de la Agroecología, basados en la visión científica sistémica y holística.
- Generar criterios científicos y cocreativos que permitan elaborar soluciones con sustentabilidad ecológica, económica, social y cultural.
- Analizar las consecuencias de los procesos de cambio de cobertura y uso de la tierra, como la desertificación y pérdida de servicios ecológicos, y el análisis de los procesos de fragmentación y conectividad a escala de paisaje, de las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas de la zona central del país, tomando como unidad de análisis cuencas hidrográficas de la provincia de Córdoba.
- Conocer leyes nacionales de ordenamiento territorial vigentes: 26.331 o Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, y 27118 o Ley de Reparación Histórica de la Agricultura Familiar, y las implicancias de su aplicación en el territorio.
- Conocer las leyes provinciales: 9814 o Ley de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la provincia de Córdoba; 9164 o de Productos Químicos o Biológicos de Uso Agropecuario; 10467 o Plan Provincial Agroforestal, y ley 10657 de Desarrollo integral de la Agricultura Familiar, Campesina e Indígena de la Provincia de Córdoba; y las implicancias de su aplicación en el territorio.
- Conocer las bases para la elaboración de planes de conservación y manejo sustentable del bosque nativo aplicando la Ley Nacional N° 26331 y provincial N°9814, tomando como base la herramienta inventario forestal.
- Describir, interpretar y predecir la dinámica natural de la vegetación nativa.
- Profundizar conocimientos sobre estructura, dinámica y relaciones poblaciones que constituyen las bases ecológicas para su manejo agronómico.
- Describir y analizar el funcionamiento energético y de los ciclos biogeoquímicos de los agroecosistemas de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas.
- Analizar los procesos de transición agroecológica de los sistemas agropecuarios que impliquen propuestas de recuperación de la soberanía alimentaria y estrategias de recuperación y manejo de los ambientes degradados, bajo enfoques metodológicos participativos y con uso de indicadores para la evaluación multidimensional de la sustentabilidad.
- Generar criterios que permitan el re-diseño de agroecosistemas ecológicamente sustentables.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Ecología de agroecosistemas. Introducción a la agroecología. Estructura del ambiente. Organización de los ecosistemas. Dinámica de los ecosistemas agrícolas. Preservación de la biodiversidad. Ecosistemas naturales rurales y urbanos. **Sustentabilidad: indicadores y evaluación.** Principios del **ordenamiento territorial** para el diseño de agroecosistemas sustentables. Marco legal. Características ecológicas de la región central del país. Pautas para el diseño de sistemas sustentables sobre la base físico-biológica.

Formación Básica

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.	X	X	X	X
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.		X	X	X
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.		X		
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X	X	X	X
5. Productos fitosanitarios y domosanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.	X	X		
9. Nutrición animal.			X	
10. Bienestar animal.	X			
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.		X	X	X
12. Microbiología		X	X	X
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		X		

15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.	X	X	X	
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.	X	X	X	X

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1. Ecología de agroecosistemas.

Ecología de los sistemas agropecuarios. Conceptos. Aportes a la formación de ingenieros/as zootecnistas. La Agroecología como paradigma para el diseño de la agricultura con sustentabilidad ecológica, económica, social y cultural. Tipos de agricultura. Mitos, daños y riesgos ambientales de la agricultura industrial. La pérdida de los Servicios Ecosistémicos. Estabilidad y resiliencia de los sistemas bajo distintas formas de manejo. Desertificación.

Unidad 2. Políticas agropecuarias. Ordenamiento territorial.

Bases para la Planificación del Cambio de Cobertura y Uso de la Tierra. La Conservación del Bosque Nativo y el ordenamiento de los periurbanos.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Ordenamiento territorial: concepto. La Ecología de Paisajes como base para el ordenamiento territorial. Elementos del paisaje: matriz, parche y corredor. Unidades de cobertura y uso de la tierra. Fragmentación y conectividad. Cambios de cobertura y uso de la tierra (CCyUT) en la Argentina y en particular, en la Región Central del país en los últimos 30 años.

Leyes ambientales nacionales y provinciales. Bases ecológicas para la aplicación de las Leyes Nacionales 26.331: Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, y Ley Nacional 27118: Ley de Reparación Histórica de la Agricultura Familiar. Leyes Provinciales relacionadas, 9814: Ley de Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo de la Provincia de Córdoba; 9164: Ley de Productos Químicos o Biológicos de Uso Agropecuario; 10208: Política Ambiental Provincial; y 10467: Plan Provincial Agroforestal. Implicancias sobre el territorio.

Unidad 3. Agroecosistemas sustentados en vegetación

La vegetación como recurso y como indicadora. Las formaciones vegetales en el mundo y en la zona central del país. Metodología para el estudio de la vegetación. Comunidades vegetales: atributos de la estructura física (estructura vertical, bioformas y formas de crecimiento, tipos funcionales, estacionalidad), y de la organización biológica (composición florística, diversidad, riqueza, equitatividad). Factores que afectan la estructura física y/o biológica de las comunidades vegetales: físicos, biológicos y perturbaciones. Biodiversidad: la coexistencia de las especies explicadas desde la perspectiva del nicho ecológico. Biogeografía de Islas aplicados al manejo y ordenamiento de la biodiversidad. Sucesión ecológica. Mecanismos de sustitución de especies. Atributos vitales y características de las especies que participan en la sucesión. Modelo de equilibrio o modelo clásico de la sucesión: la condición de sitio como modelo teórico para el manejo de pastizales. Modelo de no equilibrio; estados y transiciones; umbrales. El enmalezamiento como proceso ecológico. Estabilidad: resiliencia y resistencia de las comunidades vegetales; estabilidad local y global; fragilidad y robustez.

Unidad 4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para la regulación de plagas animales, enfermedades y malezas.

Poblaciones y relaciones ecológicas. Aportes al diseño de agroecosistemas sustentables. Estructura y crecimiento poblacional. Factores que regulan el crecimiento de las poblaciones. Estrategias de reproducción y crecimiento: su implicancia para el manejo. Relaciones poblacionales positivas: mutualismo y comensalismo. Relaciones poblacionales negativas: competencia intra e interespecíficas; mecanismos y efectos. La depredación (relación cazador-presa; herbivoría; parasitismo y parasitoidismo): modelos y aplicaciones en el manejo de sistemas de cultivos y ganaderos. Integración a los niveles de comunidades y agroecosistemas.

Unidad 5. Funcionamiento de los agroecosistemas: energía y materia. Bases para el manejo del destino de la PPN.

Flujo de la energía en distintos ecosistemas y agroecosistemas. Productividad Primaria (Bruta y Neta). Destinos de la Productividad Primaria Neta (PPN). Productividad Secundaria (PS). Factores que afectan a la PPB, a la PPN y a la PS. Métodos de estimación de la

productividad. Eficiencia ecológica de transferencia de la energía en los ecosistemas y agroecosistemas. Eficiencia energética de diferentes agroecosistemas.

Ciclo de nutrientes: depósitos, flujos, velocidad de circulación y balance. El proceso de descomposición de la materia orgánica. La trama trófica del suelo. Teoría de la trofobiosis.

Factores que afectan la circulación de la materia.

La cuenca hidrológica y el ciclo del agua en los sistemas. Procesos a escala predial y de cuenca: aplicaciones para el manejo conservacionista del agua.

Unidad 6. Bases para el diseño de agroecosistemas sustentables a escala predial y de paisaje. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.

Pautas ecológicas para el diseño de agroecosistemas sustentables para la región central del país a escala predial y de paisaje. Etapas de la transición desde un sistema convencional de manejo hacia un sistema productivo agroecológicamente sustentable. Metodologías de evaluación de sistemas complejos utilizando indicadores de sustentabilidad (ecológica, económica y socio cultural o social). : características deseables de los indicadores. Aplicación del método MESMIS para evaluación de sistemas mediante indicadores de sustentabilidad. Relación de principios agroecológicos, prácticas y procesos que promueven. Manejo ecológico del suelo. Diagnóstico de fertilidad (microorganismos, materia orgánica, minerales) y su relación con las propiedades del suelo. La rizósfera. Familias botánicas claves y su funcionalidad para el manejo ecológico del suelo. Otras prácticas: abonos, cobertura, cultivos de cobertura.

Manejo de la biodiversidad sobre el suelo en la transición agroecológica. El papel ecológico de la biodiversidad: arreglo espacial y diseño de agroecosistemas (policultivos, cercos vivos, rotaciones, cultivos de cobertura, franjas trampa, canchales biodiversos, corredores biológicos, integración animal, agroforestería). Efecto en el manejo ecológico de insectos.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Alto
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Medio
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Alto
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Alto
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Alto
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Alto
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Alto
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Alto
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Dentro de la amplia gama de contenidos posibles de abordar para trabajar la producción de alimentos sanos mediante la agroecología y la soberanía alimentaria, es de fundamental importancia la priorización de los mismos. No todo se constituye en “contenido de la enseñanza”, sino que debemos seleccionar en función del contexto y realizar recortes particulares que son en gran medida arbitrarios. Es de suma importancia que estos nuevos conocimientos priorizados se articulen con los conocimientos previos de los participantes, pero también se rescaten las experiencias individuales relacionadas con la producción de alimentos de cada uno de las y los estudiantes, así como el conocimiento del territorio de donde provienen. Así buscamos fortalecer procesos de construcción colectiva del conocimiento, en relación con el contexto (áulico, institucional, territorial, social y cultural) de nuestros estudiantes. Para esto, es fundamental promover la participación activa y el diálogo, favoreciendo la articulación permanente entre la experiencia grupal y la reflexión general, reforzando esa intencionalidad definida.

Desde la presente propuesta:

- Se promueve y facilita la comunicación entre profesorado y alumnos: a través de los espacios de intercambio, y la presentación inicial al comienzo de cada clase.
- El trabajo grupal se combina con el individual, ya que se realizan actividades de resolución individual, pero también del tipo colaborativas a través del trabajo continuo en documentos colaborativos en el entorno de google drive.
- Se ofrecen recursos para el acceso y difusión de la información on-line: con materiales y bibliografía de acceso virtual para cada clase, y vinculación al blog de la cátedra conteniendo distintos materiales (video, lecturas, galería de fotos, mapas, etc.).

Se plantean clases teórico-prácticas obligatorias.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

A partir de este plan de estudios, se favorece el desarrollo de competencias genéricas, tales como :

- Pensamiento creativo, crítico y autocrítico.
- Habilidad para buscar, procesar y analizar la información.
- Capacidad para el trabajo en equipo, transdisciplinario, interdisciplinario y multidisciplinario.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Actitud emprendedora e innovadora.
- Habilidad para aprender en forma autónoma.
- Capacidad para la toma de decisiones.
- Capacidad para la identificación, planteamiento y resolución de problemas.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Compromiso ético profesional y responsabilidad social.

Además, se favorece el desarrollo de competencias específicas tales como :

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Interpretación, difusión y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos de la producción agropecuaria.
- Capacidad para diseñar, conducir, gestionar, analizar e interpretar proyectos de investigación y experimentación agropecuaria.
- Capacidad emprendedora para crear, proyectar, analizar y evaluar sistemas, procesos y productos en el área agropecuaria.

- Características de las actividades prácticas:

En aula: mediante exposiciones dialogadas, trabajo en taller y técnicas grupales se realiza el análisis, la interpretación y elaboración de soluciones a problemas de la práctica profesional, aplicando la teoría ecológica; y el análisis de propuestas de diseños y manejo de agroecosistemas. Los estudiantes obtienen información, analizan datos, interpretan y discuten artículos científicos, construyen modelos gráficos, realizan comparaciones de situaciones, presentan de manera expositiva información, elaboran hipótesis y redactan informes breves.

En campo: para permitir la relación teoría –práctica se realizan visitas a distintas situaciones del Campo Escuela de la FCA. Los teórico-prácticos en el Campo Escuela permitirán percibir la estructura de la vegetación y su organización, a través de la aplicación de metodología de estudio específica en el remanente de bosque nativo, percibir los riesgos (erosión, incendios, invasiones bióticas) y visualizar diferentes grados de disturbio de la vegetación y sus procesos de sucesión para inferir posibilidades de recuperación y proponer prácticas de restauración. También se aplican metodologías para evaluar los efectos de la competencia y la dinámica de la acumulación de biomasa en parcelas ubicadas en el área experimental. Esto se complementa con la realización de observaciones a producciones animales y entrevistas a sus encargados para luego, describir esas situaciones desde la teoría poblacional.

Viajes: recorridos regionales, de percepción a escala de paisaje del Cinturón Verde de Córdoba, finalizarán en **visitas** a predios hortícolas de productores agroecológicos. Estos “viajes” permitirán desarrollar un marco de referencia: características del ambiente físico, biótico, infraestructura urbana, y categorías de unidades de cobertura y uso del suelo, que serán transferidos al estudio de la situación ambiental del periurbano. Las visitas a un predio específico a manera de estudio de caso, permitirá instancias de observación y valoración de indicadores agroecológicos, interpretación, muestreo y análisis de datos que formarán parte del diagnóstico predial. El mismo será la base para la generación de propuestas de re-diseño del sistema en transición agroecológica aplicando la teoría ecológica en la explicación de los procesos ecológicos promovidos y en la fundamentación de las técnicas/prácticas propuestas.

- Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica**.

Aula 7 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur). Bosque nativo del Campo Escuela. Área experimental del Campo Escuela. Campos productivos del Cinturón verde de Córdoba.

EVALUACIÓN

A- Evaluación diagnóstica

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Se aplicará en clases teórico-prácticas y de diferentes maneras para obtener información relevante que ayude a comprender cuál es el conocimiento e integración sistémica que poseen los/as estudiantes. Por ejemplo, para el primer teórico-práctico se propone que los/as estudiantes elaboren un mapa de la provincia de Córdoba a mano alzada y localicen en el mismo los problemas ambientales que reconocen y los tipos de producción agropecuaria que se realizan en sus zonas de origen y en otras de su conocimiento.

B- Evaluación formativa

- Debate basado en diferentes paradigmas y elaboración grupal de síntesis con infografías o con el uso de otras herramientas gráficas.
- Exposición oral grupal de trabajos de investigación
- Ejercicios prácticos de cálculo e interpretación y análisis de información
- Propuesta teórica de re- diseño de agroecosistema.
- Mapa conceptual
- Búsqueda de información actualizada
- Elaboración de cuadros comparativos, mapas, esquemas y modelos tipos diagramas de flujo.
- Preguntas escritas a manera de reflexión. Preguntas para entrevistas a productores.
- Preguntas orales que requieran reflexión y entendimiento.
- Resolución de cuestionarios.

Muchas de estas actividades/instrumentos se integran en una guía de ejercicios de aplicación práctica que, grupalmente en forma colaborativa, deberán ir completando clase a clase para su corrección. En esta guía colaborativa se trabaja con especial dedicación en la tarea de seguimiento y retroalimentación. En ella el/la docente irá realizando comentarios y sugerencias, y los/as estudiantes irán corrigiendo y consultando para poder realizar un proceso de enseñanza y aprendizaje más fructífero.

C- Evaluación sumativa

- a) **Evaluaciones de suficiencia**, de carácter individual, de aplicación e integración y con preguntas de desarrollo; sobre situaciones problemáticas que se presentan en los agroecosistemas, de acuerdo a los conceptos ecológicos de las unidades 1 a 6. El nivel mínimo exigido para la aprobación de cada uno de ellos será del 40 % de los contenidos evaluados y se prevé la recuperación de una Evaluación de Suficiencia.
- b) **Una evaluación final de Integración y Transferencia**, evaluación oral sobre los contenidos del programa desarrollado en el cuatrimestre.

Seguimiento continuo por parte del equipo docente: mediante reuniones semanales, el equipo docente analiza el proceso educativo; se reajustan los objetivos; se revisan críticamente las planificaciones, el programa, los métodos y los recursos didácticos. Se organizan actividades a campo, previendo materiales y guías.

Criterios de Evaluación:

- Selección y uso de datos, principios y teorías para interpretar un problema.
- Aplicación de métodos, conceptos, teorías, en la resolución de situaciones problema.

- Interpretación de información en base al conocimiento desarrollado en las clases, para solucionar un problema nuevo.
- Aplicación de leyes y teorías a situaciones prácticas o para realizar proyecciones.
- Construcción de gráficas y tablas e interpretación de los resultados.
- Proposición de métodos o procedimientos experimentales ante una hipótesis explicativa o predictiva.
- Modelado de ecosistemas y agroecosistemas para el análisis de su funcionamiento.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Articulación vertical:

Interacción y articulación con otras unidades operativas tales como Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios y Extensión Rural y Sociología, con las se proponen contenidos transversales pensados con gradualidad a lo largo del cursado de la carrera como son el enfoque sistémico y holístico, el análisis multidimensional de los sistemas (económico, ecológico, social), el diálogo de saberes y las metodologías participativas, entre otros.

Con Zoología Agrícola se plantearon contenidos específicos comunes y la forma en que se abordan en cada asignatura. Se definieron aspectos generales en los que la ecología agrícola retoma los contenidos de la zoología y los profundiza desde un enfoque aplicado al manejo y regulación biótica de los sistemas para lograr estabilidad.

Con Edafología se trabajó el enfoque con que los alumnos estudian el suelo, para poder profundizar en aspectos que hacen a la vida del suelo para la sustentabilidad de los agroecosistemas, su importancia para proponer manejos ecológicos y la materia orgánica como base de la trama trófica del mismo.

A nivel de articulación horizontal, con Fitopatología se integran conocimientos relacionados a la clasificación de hongos, muestreados en tareas de campo que hacen los alumnos de ecología agrícola. De esta forma con el instrumental y recursos humanos del laboratorio para la detección de hongos de la cátedra de Fitopatología, se generaría conocimiento que impacta en el dictado de clases de Ecología Agrícola y también de Fitopatología.

La cátedra participa de diferentes reuniones y talleres institucionales para la actualización continua y participó en diferentes instancias para la reformulación del plan de estudios.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable.	Altieri M. y Nicholls C.	1a edición. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. México D.F., México.		https://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.pdf	2000

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Diagnósticos y Perspectivas de los Bosques de la Provincia de Córdoba. Informe sobre el trabajo de la COTBN	Barchuk A. H., Barri F., Britos A. H., Cabido M., Fernández J., Tamburini D.	Revista de la Universidad Nacional de Córdoba, "Hoy la Universidad"		https://es.slideshare.net/navarroj58/diagnostico-y-perspectivas-de-los-bosques-en-crdoba	2010
Manual para la transición agroecológica: guía para agricultoras y agricultores agroecológicos	Barchuk A. H., Suez L. S., Locati L., Guzmán M. L. y Silbert V.	Programa PROTI, Editorial Brujas	2 (Biblioteca)	https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/12862?locale-attribute=es	2018
Manual de buenas prácticas para la conservación del bosque nativo.	Barchuk A.H	Ed. Brujas.		https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/RDUUNC_515e67a4b43f3691b9651e307fa89197	2019
Ecología. Individuos, Poblaciones y comunidades.	Begon, M.; Harper, J.L. & C.R. Townsend,	Editorial Omega. Barcelona, 886 pp.	6 (Biblioteca)		1999 y ediciones anteriores
Producción frutihortícola en la Región Alimentaria de Córdoba. Caracterización y mapeo 2018-2020.	Giobellina B, Marinelli M.V., Lobos D., Eandi M., Bisio C., Butinof M., Narmona L. y Romero Asis M.	INTA Ediciones. AER Córdoba, Argentina.		https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/11159	2022
Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible.	Gliessman S. R	Turrialba C.R. CATIE, 359 pp	1 (Biblioteca)		2002
Metodología para el estudio de la vegetación. OEA	Mateucci y Colma.	The General Secretariat of the Organization of American States Editor: Eva V. Chesneau		https://www.researchgate.net/publication/44553298_Metodologia_para_el_estudio_de_la_vegetacion_por_Silvia_D_Matteucci_y_Aida_Colma	1982
El papel de la matriz en el mantenimiento de la biodiversidad en hábitats fragmentados. De la teoría ecológica al desarrollo de estrategias de conservación	Herrera, J. M.	Ecosistemas 20 (2): 21-34.		https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/140531/mod_resource/content/5/herrera_2011_matriz_mantenimiento_biodiversidad_h%C3%A1bitats_fragmentados.pdf	2011

Luciano Locati

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Maquinaria y Tecnología de Uso Agropecuario**

Año y cuatrimestre: **3° año, 2° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	16	
Formación Aplicada	64	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica	6	
Formación Aplicada	26	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. GODOY VALDIVIESO Juan Julián

Fundamentación del Espacio Curricular

El uso de la maquinaria ha permitido al ser humano aumentar su capacidad productiva. Al incorporar al sistema de producción distintos tipos de energía, multiplica su fuerza y capacidad de trabajo, mejorando su eficacia y eficiencia al tiempo que mejora la calidad en el producto obtenido.

A través de los años la producción agropecuaria ha dependido, cada vez en mayor medida de la maquinaria agrícola, para obtener una importante cantidad de alimentos.

Los gastos relacionados con el uso de la maquinaria agrícola constituyen el mayor rubro en los costos de producción de un emprendimiento agropecuario. El control de los costos en la utilización de la maquinaria agrícola radica principalmente en reconocer las distintas herramientas que se disponen y su principio (ley o regla) de funcionamiento. Por lo tanto, el aprendizaje en relación a: la selección, regulación, manejo y oportunidad de uso, junto con un adecuado mantenimiento, aseguran la mayor eficiencia en el uso de las máquinas agrícolas en concordancia con la conservación de los recursos, seguridad en la labor y salud ambiental.

De esta manera, se aspira a lograr que el futuro profesional reconozca las máquinas y sus partes, sus regulaciones y el por qué y para qué de su uso, de modo que, interpretando las acciones físicas que intervienen en el proceso de modificación del objeto agrícola, realice su valoración y posterior selección, tanto de la máquina como de equipos de máquinas agrícolas.

En este espacio curricular se pretende orientar y acompañar al estudiantado en el desarrollo de competencias, a través de aprendizajes de nuevos conocimientos que suponga la integración de los mismos como también de actitudes y habilidades, que les serán requeridas en los distintos contextos de sus realidades cotidianas

Objetivo/s General/es

- Reconocer las máquinas de uso agropecuario, su constitución y funcionamiento y los parámetros que definen la eficacia, eficiencia, calidad y capacidad de operación.
- Proponer metodologías de operación y de cuantificación de máquinas agrícolas.
- Contribuir a la sustentabilidad del sistema productivo y a la seguridad de las personas involucradas al utilizar máquinas agrícolas.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario. Tractor agrícola. Máquinas operadoras, análisis estático, cinemático y dinámico de los procesos de mecanización. **Mecánica aplicada.** Determinación de la eficacia, eficiencia, calidad y capacidad de las operaciones agrícolas. Métodos operativos. Cálculos, costos y gestión de la maquinaria. Innovación tecnológica y transferencia tecnológica.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.			X	X
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.		X	X	X
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.			X	X
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				X

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.		X		
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.			X	X
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de			X	X

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.			X	X
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.			X	X
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.	X	X	X	X
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.	X			
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Programa Analítico

Unidad temática 1: Máquina tractora. Su eficiencia de trabajo.

CAPÍTULO 1 - TRACTORES

1) Tractores. Consideraciones generales. Clasificación. 2) Constitución externa de los tractores. Partes y sistemas fundamentales. Medidas exteriores generales. 3) Constitución interna del tractor: Motor. Embragues y transmisiones a las ruedas y toma de potencia. 4) Cálculo de potencias, rendimientos y consumo de un motor. Regulador de velocidad. Gráficos de funciones que caracterizan al motor. 5) Sistema hidrostático. Elementos constitutivos. 6) Magnitudes y parámetros fundamentales. Potencias disponibles. Rendimientos. Coeficiente de patinaje. Coeficiente de tracción. Mediciones experimentales. 7) Teoría de la tracción. Fuerzas de empuje del suelo. Momento de rodadura. Momento del tiro. Mediciones experimentales y ensayos. 8) Efecto de las resistencias de las máquinas sobre el tractor. 9) Conservación y mantenimiento de tractores y equipo agrícola. Lubricantes. 10) Cálculo del costo de operación en los tractores agrícolas. 11) Guiado satelital, principios de funcionamiento, clasificación y uso. 12) Innovación tecnológica aplicado a los tractores.

Unidad Temática 2: Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario. Máquinas operadoras: eficacia, eficiencia, calidad, capacidad y confiabilidad de la máquina.

CAPÍTULO 2 - ANÁLISIS DE LAS FUERZAS ACTUANTES SOBRE LAS MÁQUINAS Y SUS SISTEMAS DE ENGANCHE.

1) Fuerzas actuantes sobre los implementos. Centro de resistencia. Definiciones y conceptos fundamentales. 2) Enganche para implementos de arrastre: tipos de enganche vertical y horizontal. 3) Enganche vertical en implementos con dos ejes de apoyo y barra de tiro articulada. 4) Enganche horizontal en implementos con dos ejes de apoyo y barra de tiro articulada. 5) Enganche vertical en implementos con un eje de apoyo y lanza de tiro. 6) Enganche horizontal en implementos con un eje de apoyo y lanza de tiro. 7) Determinación del centro de gravedad. 8) Enganche para implementos montados. Generalidades y tipos de montajes. 9) Enganche en dos ejes o en tres puntos. 10) Operación de los implementos montados en articulación libre y restringida. Regulación de la profundidad. 11) Enganche en dos ejes con barras paralelas. 12) Circuito hidráulico: accionamiento en control automático de posición y esfuerzo.

CAPÍTULO 3 - LABRANZA DEL SUELO

1) Introducción. Objetivos de la labranza. Tipos. 2) Mecánica de la labranza. Efecto de la humedad del suelo. 3) Mediciones para determinar el trabajo de avance de una herramienta a través del suelo. Resistencia al avance. Coeficiente de adherencia. Pala dinamométrica de Gasparín. 4) Unidades funcionales: tipos, características. 5) Coeficiente de labranza.

CAPÍTULO 4 - MÁQUINAS PARA SIEMBRA

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

1) Operación de siembra. 2) Funciones mecánicas de las máquinas sembradoras de semillas. 3) Elementos constitutivos de las unidades de siembra: distribuidores de semillas y trenes de siembra. Dosificadores volumétricos y a semilla individual. 4) Dosificación y distribución neumática. 5) Sistemas de apertura y cierre de surco; sistema de acondicionado de semillas en el suelo. 6) Densidad de siembra: cálculos, relación de transmisión. 7) Marcadores. Puesta a punto de la máquina. 8) Complementos para siembra directa. 9) Complementos para fertilización, cálculos. 10) Innovación tecnológica aplicado a las sembradoras. 11) Actuadores para siembra variable, funcionamiento y clasificación. 12) Control de carga en el tren de siembra, tipos, funcionamiento. 13) Sensores electrónicos, funciones y clasificación.

CAPÍTULO 5 - MÁQUINAS PARA RECOLECCIÓN DE FORRAJES

1) Métodos de recolección de forrajes. 2) Guadañadora. Funciones, constitución, tipos. 3) Barra de segar convencional. Principios de corte. Cinemática y dinámica del corte. 4) Cortadoras rotativas. Constitución, tipos. Principios de corte. Cinemática y dinámica del corte. 5) Rastrillos de entrega lateral: funciones, tipos, cinemática de los rastrillos. 6) Enfardadoras de fardo prismático y roto enfardadoras. 7) Constitución, tipos y función. Dimensiones y densidades del fardo. 8) Máquinas picadoras de forrajes, constitución y regulación. 9) Mixer, clasificación, evaluación de la calidad de mezclado y de distribución. 10) Innovación tecnológica aplicado a las máquinas forrajeras.

CAPÍTULO 6 - MÁQUINAS PARA LA OPERACIÓN DE COSECHA DE GRANOS

1) Cosechadoras: funciones de una cosechadora de granos. 2) Sistemas para recoger o juntar las fructificaciones: sistema cortador, arrancador y juntador para granos finos, maíz y girasol. 3) Sistema de trilla y separación. 4) Sistema de limpieza. 5) Sistema de transporte de granos. 6) Máquinas para la cosecha de maní. 7) Metodología de evaluación de pérdidas de cosecha. 8) Innovación tecnológica aplicado a las cosechadoras. 9) Inteligencia artificial aplicada al proceso de cosecha. 10) Sensores electrónicos, funciones y clasificación. 11) Monitores de rendimiento, tipos, usos, calibración.

CAPÍTULO 7 - MÁQUINAS PARA APLICACIÓN DE FITOSANITARIOS.

1) Máquinas para la aplicación de productos fitosanitarios. Tipos. Operación de pulverización. 2) Sistemas pulverizadores: Constitución general. 3) Picos: constitución y tipos. Pastillas. Distribución de la aspersion. Caudales y presiones de trabajo. Velocidades y dosis de aplicación. 4) Tamaño, número y distribución de las gotas. 5) Accesorios para fertilización líquida. 6) Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso. 7) Innovación tecnológica aplicado a las pulverizadoras. 8) Aplicación selectiva, tipos, funcionamiento, usos. 9) Aplicaciones con VANT.

Unidad temática 3: Gestión de las máquinas agrícolas.

CAPÍTULO 8 - CAPACIDAD Y MÉTODOS DE LABOR. EFICIENCIAS

1) Desempeño de las máquinas y parámetros que la determinan: factores mecánicos, operacionales y humanos. 2) Expresiones matemáticas de la capacidad teórica de labor. Capacidad efectiva. Eficiencia y factor tiempo. 3) Influencia de las dimensiones del campo

y de los métodos de labor sobre las pérdidas de tiempo. Tamaño óptimo de melga. 4) Selección, dimensionamiento y administración de equipos de máquinas motoras y operadoras. 5) Seguridad e higiene en el ámbito agropecuario. Medidas de seguridad y prevención en el trabajo con máquinas agrícolas.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Medio
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	

14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Alto
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Alto
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

En este espacio curricular se pretende orientar al estudiantado hacia un aprendizaje por descubrimiento, promoviendo una actitud activa y autónoma a través de situaciones de la práctica profesional. Además, se propende a un aprendizaje significativo, donde se trabaja en la relación de la nueva información con la ya existente en la estructura cognitiva del sujeto, a través de la interacción de los nuevos conocimientos con los conceptos adquiridos en asignaturas previas. Analizando y transfiriendo saberes a la comprensión del comportamiento de las máquinas en la operación agropecuaria, se pretende lograr un aprendizaje de nuevos conocimientos que suponga la integración de los mismos. Se desarrollan clases teóricas y teórico-prácticas, promoviendo el diálogo y la participación activa del estudiantado.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Capacidad para comprender el funcionamiento de las máquinas agrícolas a partir de los principios básicos.

- Capacidad para resolver situaciones problemáticas planteadas u observadas en el ejercicio profesional.
- Desarrollo de habilidades en el uso de instrumentos de medición, toma de datos, cálculos y análisis de resultados.
- Capacidad de comunicación y expresión oral, escrita y representación gráfica.
- Capacidad de pensamiento sistémico y crítico en diferentes escenarios en el ambiente laboral.

Características de las actividades prácticas

Se desarrollarán actividades tanto individuales como grupales, donde se fomente la aplicación del pensamiento crítico, el análisis, la comparación, la generalización, la predicción, el planteamiento de hipótesis, la emisión de juicios orales y escritos, el debate y la argumentación. Este aprendizaje integral promoverá el desarrollo de capacidades de observación y análisis crítico de los procesos que lleva a cabo cada máquina, permitiendo de esta forma que el/la estudiante pueda completar su proceso de aprendizaje. Para ello, se utilizarán recursos como diagramas y mapas conceptuales, demostraciones mediante maquetas, demostraciones y operaciones con las máquinas en el campo, mediciones, videos, aplicaciones y resoluciones de situaciones problemas.

Las **actividades de formación práctica** se llevarán a cabo principalmente en el Campo Escuela de la FCA, utilizando las aulas, las instalaciones que cuentan con maquinarias y los lotes de producción del campo, teniendo como elementos de estudio las máquinas y el objeto agrícola. Además, algunas clases se desarrollarán en las Aulas A y B de Galpones, en las instalaciones de la FCA en Ciudad Universitaria.

Software: Aplicaciones en dispositivos móviles: *SprayGuru*, *Cuthillhidroreader*, *Criollo INTA*.

Evaluación:

Se proponen diferentes modalidades de evaluación:

Diagnóstica: se desarrollará al inicio del cursado, con el fin de explorar conocimientos, habilidades y experiencias previas.

Formativa: se llevará a cabo continua durante todo el cursado de la asignatura, con el propósito de valorar el avance en el proceso de aprendizaje y enseñanza, mediante listas de cotejo.

Sumativa: se realizará mediante evaluaciones parciales y una evaluación de integración y transferencia.

Criterios de evaluación:

- Capacidad de fundamentar el funcionamiento de las máquinas agrícolas.
- Lógica en los planteos que realiza para el manejo de las máquinas.
- Capacidad de resolver ejercicios y situaciones problemáticas planteadas u observadas en clase.

- Precisión en los conceptos físicos-matemáticos aplicados al funcionamiento de la maquinaria y su intervención en el objeto agrícola.
- Precisión en el uso de los elementos de medición, toma de datos, cálculos de los resultados y su análisis.
- Claridad en la expresión oral, escrita y representación gráfica.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Articulación vertical: Matemática I y II; Física I y II; Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios; Edafología; Producción de Bovinos para Carne, Producción de Bovinos para Leche; Manejo de Suelo y Agua; Prácticas Profesionales de Producción Forrajera.

Articulación Horizontal: Fisiología Vegetal.

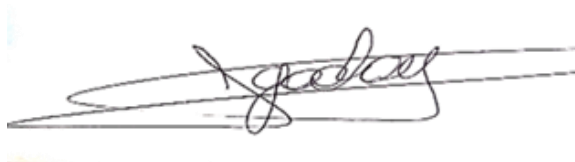
Se contempla que los espacios curriculares Matemática I y II brindan herramientas al estudiantado para cuantificar el comportamiento de los procesos agropecuarios, físicos y biológicos. En cuanto Física I y II, para la observación de fenómenos y, a través de la magnitud física, poder representarlos con vectores y escalares. Así, son fundamentales para el estudio de la maquinaria agrícola y sus innovaciones tecnológicas, permitiéndoles categorizar, comprender y relacionar nueva información de manera eficaz.

Con los espacios curriculares de Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios, Producción de Bovinos para Carne, Producción de Bovinos para Leche, Manejo de Suelo y Agua, Edafología, Fisiología Vegetal, Prácticas Profesionales de Producción Forrajera se trabajará en presentar al estudiantado las aplicaciones de las máquinas en diferentes áreas, permitiendo a su vez, un acercamiento progresivo al campo laboral. Los contenidos aprendidos alentarán a generar preguntas, confrontar, refutar y justificar problemáticas, que pueden ensayarse de forma concreta.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponible s	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
EL TRACTOR AGRÍCOLA.	De Simone, M.; L. Draghi, J. Hilbert y D. Jorajuria	INTA	2 (Biblioteca)		2017
MAQUINARIA AGRÍCOLA PARA LA RECOLECCIÓN.	Márquez Delgado, L.	Blake y Helsey	1 (Cátedra)		2014
LAS MÁQUINAS AGRÍCOLAS Y SU APLICACIÓN.	Ortiz Cañavate, J., P. Barreiro, B. Diezma, F. J. García, J. Gil Sierra, A. Moya, C. Ortiz, M. Ruiz, L. Ruiz, C. Ubierna.	Mundi-Prensa	8 (Biblioteca)		2012 y ediciones anteriores
TRACTORES. TÉCNICA Y SEGURIDAD.	Ortiz Cañavate, J.	Mundi-Prensa	1 (Cátedra)		2012
NOTAS DE CLASE	Petit, P. S.; Godoy J. J.; Migliore, J. A.; Barreto, E. M.; Granatelli, M. J.; Giacometti, R.	FCA. UNC.	2 (Biblioteca)		2024
APLICAR EFICIENTEMENTE LOS AGROQUÍMICOS.	Bogliani, M.; J. Hilbert, y L. Bulacio,	INTA	1 (Biblioteca)		2005
PULVERIZACIONES AGRÍCOLAS TERRESTRES.	Onorato, A.; y O. Resauro.	INTA	1 (Biblioteca)		2006
FORRAJES CONSERVADOS DE ALTA CALIDAD Y ASPECTOS RELACIONADOS AL MANEJO NUTRICIONAL	Bragachini, M.; Cattani, P.; Gallardo, M.; Peiretti, J.	INTA	2 (Biblioteca)		2018
ELEMENTOS HIDRÁULICOS EN LOS TRACTORES Y MÁQUINAS AGRÍCOLAS	Gil Sierra, J.	Mundi Prensa	1 (Cátedra)		1998

TRACTORES MOTORES AGRÍCOLAS	Y	Arnal Atares, V.; Laguna Blanca, A.	Mundi Prensa	17 (Biblioteca)		2000 y ediciones anteriores



Godoy Valdivieso Juan Julián

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Economía Agraria**

Año y cuatrimestre: 3° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	48	
Formación Profesional	32	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	28	
Formación Profesional	20	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. María Marcela Pasquali

Subcoordinador/a: Ing. Agr. Mgtr. Mariano Danilo Da Riva

Fundamentación del Espacio Curricular

Economía Agraria brinda al estudiantado los elementos básicos que faciliten la construcción de una explicación a los hechos económicos. Se entiende por hecho económico a la relación de las personas con los recursos productivos escasos, y a la manera como el ser humano asigna dichos recursos a la producción y distribución de bienes y servicios. Los elementos primordiales se estructuran en el programa de la materia partiendo de conceptos generales básicos para culminar con modelos más complejos que integran variables de los sistemas de producción agropecuarios y variables del contexto nacional e internacional que condicionan la toma de decisiones de los agentes económicos. Los contenidos y la metodología que se proponen aplicar aportan y permiten al/la futuro/a profesional cumplir con actividades generales y aquellas reservadas.

Objetivo/s General/es

Comprender y analizar ideas básicas de la economía en general y de la economía agraria en particular, considerando su relación con los contenidos de las demás asignaturas de la carrera en el marco de la sustentabilidad.

Objetivo/s Específicos

- Comprender los alcances de la macroeconomía y de la microeconomía.
- Diferenciar las funciones del Estado y las políticas macroeconómicas identificando objetivos e instrumentos.
- Analizar la importancia e impacto de las políticas macroeconómicas en los mercados agropecuarios y agroindustriales.
- Examinar los factores que caracterizan la oferta y demanda en los diferentes mercados agropecuarios.
- Analizar los alcances de los factores económicos en la formación de precios de productos y factores de la producción agropecuaria.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Economía agraria. Nociones de economía general. Introducción a la macroeconomía: indicadores económicos y la financiación de la economía. El sector externo: ventajas y ganancias del comercio. Bloques regionales de comercio. MERCOSUR. Introducción a la microeconomía. Funciones de demanda y oferta. Tipos de mercados. Elasticidad. Características de la oferta y demanda de productos agropecuarios. **Políticas agropecuarias.** Objetivos e instrumentos de política. Política fiscal y cambiaria. Su influencia en el sector y la empresa agropecuaria. Derecho y legislación agraria. Crecimiento y desarrollo. Comercialización. **Ordenamiento territorial. Unidad económica y subdivisión parcelaria.** Turismo rural: Ecoturismo. **Aplicación de marcos legales a los sistemas agropecuarios. Realización de estudios agroeconómicos.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				

6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.	X	X	X	X

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1. Introducción

Introducción a la economía y economía agraria. Microeconomía y macroeconomía. Economía positiva y normativa. Problema económico. Sistemas económicos: mercado libre, centralizado y mixto Recursos. Factores de producción. Escasez. Elección. Costo de oportunidad. Frontera de posibilidades de producción. Agentes económicos. Circuito económico. Ceteris paribus. Instrumental: Números índice (valores nominales y reales). Índice de Precios. Deflactación y actualización.

Unidad 2. Cuentas Nacionales. Indicadores socioeconómicos. PIB: su medición y limitantes. La ecuación macroeconómica fundamental: oferta y demanda global. Sector externo.

Unidad 3. Políticas macroeconómicas. Funciones del Estado: eficiencia, distribución, estabilidad, empleo y crecimiento.. Política Fiscal. Políticas expansivas y contractivas. Presupuesto. Resultado financiero y primario. Presión fiscal. Sistema tributario argentino. Impuestos que afectan al sector agropecuario. Política monetaria. Políticas expansivas y contractivas. Instrumentos primarios de la política monetaria. Políticas comercial y cambiaria. Balanza de pagos. Sistemas de tipos de cambio. Tipos de cambio nominal, real y efectivo. Perfil exportador argentino. Instrumentos de política cambiaria. Bloques económicos.

Unidad 4: Oferta de productos agropecuarios. Función de producción y de costos. Curva de oferta individual y de mercado. Ley de la oferta. Elasticidad precio de la oferta. Determinantes de la elasticidad de la oferta. Características y determinantes particulares de la oferta de productos agropecuarios.

Unidad 5: Demanda de productos agropecuarios. Efectos riqueza y sustitución. Utilidad marginal decreciente. Determinantes. Cantidad demandada. Ley de demanda. Elasticidad precio de la demanda. Elasticidad ingreso, bienes inferiores, normales y de lujo. Elasticidad cruzada, bienes complementarios y sustitutos. Características y determinantes particulares de la demanda de productos agropecuarios.

Unidad 6. Mercados. Equilibrio en mercados competitivos. Mercados intervenidos. Precios máximos y mínimos. Estructuras de mercado: monopolios, monopsonios, oligopolios, oligopsonios, competencia monopolística. Funcionamiento y consecuencias.

Unidad 7: Formación de precios en mercados agropecuarios. Ley del único precio. Determinantes de los precios de *commodities* transables: tipo de cambio, tasas de interés, precio del petróleo. INCOTERMS. Mercados de productos regionales.

Unidad 8: Políticas agropecuarias. intervención de los estados a nivel nacional: Cuotas, prohibiciones, retenciones, impuestos, subsidios, entre otras regulaciones. Intervención en el comercio exterior de productos agropecuarios: Proteccionismo, acuerdos internacionales. Análisis de estudios agroeconómicos.

Unidad 9: Marcos legales de los sistemas agropecuarios: Arrendamiento y Aparcerías. Contratos de trabajo. Estudios Agroeconómicos: Unidad económica. Ordenamiento territorial.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Alto
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	BAjo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio

19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Alto
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Alto
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La metodología a utilizar en el proceso de instrucción, tomará conceptos del conductismo, constructivismo y conectivismo. De esta manera, se fomentará el aprendizaje significativo mediante una combinación de estrategias teóricas y prácticas, destacando la contextualización de los contenidos y la participación activa. Se plantea así, una construcción activa del conocimiento por parte de los/as estudiantes, quienes serán guiados/as para desarrollar competencias específicas relacionadas con la proyección y solución de problemas del campo profesional como: el conocimiento de políticas económicas y su impacto en el sector agropecuario, el análisis de mercados agropecuarios y la realización de estudios agroeconómicos. También se trabajará de manera parcial con la herramienta didáctica denominada Aula Invertida, este abordaje se aplicará con énfasis en la selección de materiales tales como: libros, capítulos de libros, noticias de actualidad, análisis de estadísticas (series de indicadores socio-económicos), videos explicativos, entre otros, que serán puestos a disposición de los/as estudiantes en el aula virtual para que ellos/as comprendan y refueren contenidos que luego trabajan de manera presencial con los/as docentes.

Los contenidos se organizarán en clases teóricas y teórico/prácticas de manera presencial y en aula virtual de manera asincrónica (en las mismas se encuentra material actualizado como repositorio). La modalidad de la clase teórica será la exposición (con apoyo visual si el tema lo amerita) y tiene como objetivo plantear los principales puntos del programa y brindar los elementos necesarios para la comprensión de los distintos temas abordados en la materia, tanto en sus aspectos teóricos como en su aplicabilidad a hechos o situaciones de actualidad; en dicho espacio asistirán la totalidad de los/as estudiantes que cursan la asignatura. En las clases teórico/prácticas, realizadas en comisiones de hasta 45 estudiantes aproximadamente, se aplicará y profundizará lo abordado en las clases teóricas. En el aula virtual los/as estudiantes se encontrarán con material complementario (repositorio) que permite profundizar los temas trabajados en las clases teóricas y teórico/prácticas. La dinámica de cada clase podrá variar según la programación efectuada por el equipo y las condiciones del estudiantado. La forma de enseñanza favorece la

participación de los/as estudiantes con la finalidad que éstos logren desarrollar competencias.

Los espacios en que se desarrollarán los teóricos y teórico/prácticos son adecuados para el número de estudiantes. También se ofrecerán 15 h. semanales de horarios de consultas, 12 h en modalidad presencial en la oficina de la Cátedra de Economía Agraria (segundo piso edificio central of. 222) y 3 h en formato virtual.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Trabajo grupal
- Creatividad, análisis crítico y aplicación de los conocimientos en situaciones de su futura práctica profesional.
- Aprendizaje significativo a través de la relación de la teoría con contextos reales y actuales, lo que incrementa la relevancia y aplicabilidad del conocimiento.
- Desarrollo de competencias transversales, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración.
- Desarrollo de la capacidad de pensar, analizar y actuar frente a las complejas dinámicas del sector agropecuario y la economía agraria.

- Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas son de gran relevancia ya que en las mismas los/as estudiantes aplican los conocimientos, el “para qué” de lo que aprenden y donde desarrollan las competencias tanto genéricas como específicas que aportan a los alcances del título. En estas clases, realizadas en comisiones de hasta 45 estudiantes aproximadamente, se aplicará y profundizará lo abordado en las clases teóricas.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Las clases prácticas se desarrollarán en las aulas 10, 7 o 6 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) de la FCA.

- Evaluación:

Diagnóstico: Se realizará por lluvia de ideas, plataformas digitales, diálogo e intercambio de saberes y conocimientos previos.

Criterios de evaluación: Participación, disposición, comunicación clara y precisa.

Formativa: Se realizará a través de cuestionarios virtuales.

Criterios de evaluación: Puntualidad en la entrega. Interiorización de conceptos. Capacidad de resolución de problemas.

Sumativa: Se realizarán tres evaluaciones de suficiencia escritas, una evaluación de recuperación y una evaluación de Integración y Transferencia.

Criterios de evaluación: Globalidad en la comprensión del tema. Interiorización de conceptos. Capacidad de aplicar los conceptos de la asignatura en situaciones hipotéticas.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Con el objetivo de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico-metodológicas. El espacio curricular Economía Agraria, se integra con los conocimientos que el estudiantado adquiere en la asignatura Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios en los primeros años de la carrera. Le siguen los espacios curriculares Administración de la Empresa Agropecuaria y Extensión Rural y Sociología, para integrar así todos los contenidos, y en las Electivas según Campo Temático para lograr totalizar el aprendizaje que les posibilite enfrentar situaciones problema en el campo profesional.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Economía agraria	Salvador, M.L.	Sin editar	1 (Cátedra)	-	s.f.
Elementos de micro y macroeconomía	Eggers, F. G.	Ed. Buenos Aires: Editorial Maipue		https://elibro.net/es/ereader/bmayorunc/77331?	2016
Macroeconomía para los negocios: casos y aplicaciones	Guillén J	ed. México, D.F: Cengage Learning		https://elibro.net/es/ereader/bmayorunc/76603?	2011
¿Qué es el índice de precios al consumidor?: cobertura nacional.	Instituto Nacional de Estadística y Censos.	INDEC		https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/ipc_nacional_que_es_06_18.pdf	2018
Principios de Economía	Longo, L	UBA- Facultad de Agronomía	10 (Biblioteca)		2019
Fundamentos de economía.	Moya, M. A., & Ballinas, J. F. P.	Instituto de Investigaciones Económicas	6 (Cátedra)		2012
Introducción a la economía.	Perticarari, N. y S. Hauque.,	La Ley	20 (Biblioteca)		2006
Economía.	Samuelson P., William D. Nordhaus	McGrawHill	15 (Biblioteca)		2019

Ing. Agr. María Marcela Pasquali

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Nutrición y Alimentación Animal**

Año y cuatrimestre: 3° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	40	
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	16	
Formación Profesional	16	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinadora: Ing.Agr. Med.Vet. María Alejandra CABANILLAS

Fundamentación del Espacio Curricular

Las producciones de leche y carne bovina son actividades relevantes de la Argentina, responsables en gran medida del desarrollo económico y social de numerosas regiones del país. Estas producciones están basadas en disciplinas como nutrición y alimentación, sanidad, mejoramiento, reproducción, forrajicultura, siendo la nutrición y alimentación las de mayor importancia cuantitativa dado que es la alimentación de los animales la que tiene el impacto más fuerte sobre la producción y los costos. La nutrición constituye uno de los pilares básicos de la producción, ya que determina la eficiencia del proceso productivo y la calidad de los productos obtenidos.

Los conocimientos que se abordan en Nutrición Animal se estructuran sobre aquellos adquiridos por los alumnos en el espacio curricular Anatomía y Fisiología Animal, asignatura acreditada con carácter obligatorio. Dicha asignatura aporta los conocimientos básicos relacionados a los aspectos anatómicos y fisiológicos del sistema digestivo de las especies animales de interés zootécnico. Aborda el estudio del desarrollo y funcionamiento del aparato digestivo de los rumiantes, la microbiología ruminal, la regulación del pH ruminal, el metabolismo de los principales nutrientes, la fisiología y regulación del consumo de alimentos. Estos contenidos son suficientes para el entendimiento y comprensión de los conceptos a desarrollar en Nutrición Animal.

En esta asignatura se estudia el análisis y valoración nutritiva de los alimentos, las necesidades de los animales, con el objetivo de planificar su alimentación para hacer un uso eficiente de los recursos y cubrir las demandas de los diferentes sistemas de producción.

Se confiere un tratamiento especial a la nutrición de los bovinos, lo que está justificado por ser los animales que suministran la mayor proporción de carne y leche consumida por los argentinos y por su capacidad de utilizar fibra vegetal.

Se desarrolla un sistema de cálculo de aportes y requerimientos energéticos y proteicos del ganado bovino de carne y de leche, basado en el sistema de Energía Metabolizable y Proteína Metabolizable del Agricultural and Food Research Council (UK).

Objetivos Generales

- Interpretar la importancia productiva de la nutrición animal.
- Conocer el valor nutritivo de los alimentos, las necesidades nutritivas de los animales y los niveles de producción posibles de obtener con los mismos.
- Desarrollar criterios para seleccionar y combinar alimentos tendientes a preparar, formular y balancear dietas de acuerdo a objetivos productivos del sistema.
- Comprender la importancia del manejo de la alimentación en los sistemas ganaderos

Objetivos Específicos

- Identificar y caracterizar los alimentos y su valor nutritivo, interpretar resultados de análisis de alimentos como insumo clave para la formulación de raciones.
- Identificar las variables relacionadas al animal, el alimento y el ambiente que determinan la ingestión voluntaria de alimentos para poder predecir el consumo.
- Identificar y analizar las variables dependientes del animal y de la dieta utilizadas por los sistemas de cálculo en las estimaciones de aportes y requerimientos para realizar balances de nutrientes.
- Analizar el origen y las consecuencias de patologías que tengan origen en la alimentación para desarrollar prácticas de prevención.
- Lograr destrezas en la estimación de los requerimientos energéticos y proteicos de bovinos de carne y de leche para resolver casos reales con rapidez y agilidad.
- Comprender el impacto del manejo de la alimentación en los aspectos productivos, económicos, ambientales y sociales de los sistemas de producción animal.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Nutrición animal. Nutrientes. Digestión y metabolismo animal. Valoración nutritiva de los alimentos. Necesidades nutritivas. Absorción de nutrientes, requerimientos de los animales. Influencia del ambiente. Determinación de la calidad de los alimentos. Desequilibrios nutricionales. Regulación del consumo voluntario. Características y restricciones de los alimentos. **Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.** Balance de la dieta.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.	X	X	X	X
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.	X	X	X	X
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

TEMA 1: El bovino como transformador de alimentos en producto. Balance de dietas. Método de los diez pasos.

Paso 1: Caracterización de los animales desde el punto de vista nutricional. Efecto de la edad, tamaño, estado fisiológico, condición corporal y raza sobre las necesidades nutricionales de las diferentes categorías sexuales bovinas. Procesos fisiológicos involucrados en la producción de carne y leche. Objetivos nutricionales en los distintos sistemas productivos.

TEMA 2: Valor nutritivo de los alimentos

Paso 2: Caracterización nutricional de los alimentos. Métodos de valoración de las entidades nutricionales. Sistema de análisis Proximal (Weende), de Detergentes (Van Soest) y tecnología de análisis por espectroscopía de reflectancia del infrarrojo cercano (NIRS). Valoración biológica de los alimentos: digestibilidad, degradabilidad y tamaño de partícula. Técnicas de estimación. Importancia de la fibra en la nutrición de los bovinos. Ciclo de mezcla y rumia. Clasificación de los alimentos por su origen y por los nutrientes que aportan. Dietas simples y compuestas. Cuantificación de las entidades nutricionales de una dieta.

TEMA 3: Aportes energéticos. Digestión de los alimentos y metabolismo de los nutrientes.

Paso 3: Caracterización nutricional y funciones de los diferentes carbohidratos. Cinética de digestión: factores que afectan la velocidad y grado de digestión de los carbohidratos.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Valoración energética de los alimentos. Partición de energía bruta a metabolizable. Energía fermentable y no fermentable. Implicancias nutricionales de la incorporación de diferentes fuentes lipídicas en la ración de los animales. Consumo de alimentos. Consumo voluntario. Restricciones al consumo. Concepto de capacidad de ingestión y de Ingestibilidad. Factores dependientes del animal, de la dieta y del ambiente que determinan el consumo. Estimación del consumo. Cálculo de los aportes energéticos.

TEMA 4: Requerimientos energéticos del animal

Paso 4: Necesidades energéticas de los animales para los distintos procesos productivos: mantenimiento, lactación, gestación, crecimiento y engrasamiento. Factores del animal, de la dieta y del ambiente que modifican los requerimientos. Priorización en la utilización de nutrientes. Variaciones de los requerimientos energéticos en los diferentes sistemas de producción. Eficiencia de utilización de la energía metabolizable. Energía neta.

Paso 5: Balance energético. Comparación de aportes y requerimientos.

Paso 6: Cuantificación de la variación diaria de peso en función de los saldos energéticos. Valor calórico de los productos, factores que lo afectan. Movilización de reservas corporales.

TEMA 5: Aportes proteicos

Paso 7: Caracterización nutricional de los compuestos nitrogenados. Degradación de los compuestos nitrogenados de la dieta. Degradabilidad potencial de las proteínas, factores que la modifican. Degradabilidad efectiva. Tasa de pasaje y tasa de digestión. Sincronización con la energía fermentable. Síntesis de proteína microbiana. Nutrientes y condiciones limitantes para el funcionamiento ruminal. Reciclaje de nitrógeno. Partición de la proteína bruta a metabolizable. Cuantificación del aporte proteico.

TEMA 6: Requerimientos proteicos del animal

Paso 8: Necesidades proteicas de los animales para los distintos procesos productivos: mantenimiento, lactación, gestación, crecimiento y engrasamiento. Factores del animal, de la dieta y del ambiente que modifican los requerimientos. Variaciones de los requerimientos proteicos en los diferentes sistemas de producción. Eficiencia de utilización de la proteína metabolizable. Proteína neta.

Paso 9: Balance proteico. Comparación de aportes y requerimientos.

TEMA 7: Análisis de dietas

Paso 10: Análisis de la respuesta animal en función de los resultados del balance energético y proteico. Funcionamiento ruminal. Desbalance ruminal por déficit de proteína degradada, efecto sobre la tasa de digestión y el consumo. Desbalance por exceso de proteína degradada, metabolización hepática del amoníaco. Déficit de energía fermentable. Riesgo de acidosis. Fibra efectiva. Diagnóstico de dietas. Recomendaciones para lograr una dieta balanceada.

TEMA 8: Formulación de dietas

Bases de datos de alimentos. Calidad mínima para cubrir los requerimientos de los bovinos en distintos sistemas de producción. Aditivos.

TEMA 9: Nutrición y alimentación

Definición de alimentación. Relación entre nutrición y alimentación. La alimentación como variable del sistema de producción. Introducción al manejo de la alimentación en diferentes sistemas productivos. Estrategias en la alimentación en pastoreo y en estabulación.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Alto
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio

15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Alto
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Alto
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Los contenidos de Nutrición Animal se desarrollan mediante clases teórico-prácticas presenciales de un promedio de 5 horas de duración, una vez por semana. Para una mejor relación estudiante/docente, se plantean 8 comisiones.

La metodología empleada en las clases se basa en la presentación de los objetivos a cumplir en cada clase, abordándolos mediante análisis, integrando conceptos parciales e incentivando la participación de los/as estudiantes y se concluye aplicando los conocimientos en la resolución de problemas reales.

Preferentemente, se trabaja grupalmente en la resolución de problemas nutricionales, simulando situaciones productivas, con materiales propuestos por los docentes de la asignatura. Durante el trabajo en grupo, el/la estudiante realiza el análisis del problema, el abordaje del mismo y su resolución aplicando los conocimientos adquiridos en el desarrollo de las clases. Mediante la confrontación con el resto de los integrantes de su grupo, se profundizan los conocimientos, al discutir sobre posibles soluciones alternativas a las problemáticas planteadas. Al finalizar el teórico-práctico correspondiente a cada temática, se realiza una integración, discutiendo la o las propuestas de solución presentadas por cada grupo de trabajo y la implicancia que ellas tendrían sobre el sistema de producción.

Los/as estudiantes disponen de material de estudio (presentaciones con explicaciones en off, material bibliográfico, presentaciones en PDF, etc.) en el aula virtual del espacio

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

curricular, al cual acceden por medio del Campus Académico de la Facultad. Dentro de la carga horaria semanal, se contemplan horas de trabajo extra-áulico de los/as estudiantes (revisión de contenidos, tiempo de estudio, consulta de materiales, entre otros), las cuales son consideradas como horas asincrónicas en el plan de actividades obligatorias del espacio curricular.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Investigar sobre el tema asignado a través de búsqueda bibliográfica,
- Desarrollar capacidad de interpretación a través del análisis y síntesis para establecer criterios de selección de la información relevante,
- Fomentar el espíritu crítico y creativo a través del uso de TIC (Tecnologías de Información y comunicación) para la elaboración de la presentación,
- Promover el trabajo grupal y de equipo a través del intercambio de ideas e información fomentando el aprendizaje colaborativo,
- Integrar conceptos desarrollados durante el desarrollo del espacio curricular.

- Características de las actividades prácticas:

Se trabaja grupalmente en la **resolución de problemas** nutricionales, simulando situaciones productivas, con materiales propuestos por los docentes de la asignatura. Durante el trabajo en grupo, el/la estudiante realiza el **análisis de problemas reales**, buscando el abordaje del mismo y su resolución a través de la aplicación de los conocimientos adquiridos en el desarrollo de las clases. Mediante la confrontación con el resto de los integrantes de su grupo, se profundizan los conocimientos, al discutir sobre posibles soluciones alternativas a las problemáticas planteadas. Al finalizar el teórico-práctico correspondiente a cada temática, se realiza una integración, discutiendo la o las propuestas de solución presentadas por cada grupo de trabajo y la implicancia que ellas tendrían sobre el sistema de producción.

Esta metodología de trabajo grupal busca desarrollar en los/as estudiantes aprendizaje basado en problemas, cooperación, creatividad, reflexión, análisis crítico, aplicación de los conocimientos en situaciones de su futura práctica profesional, estudios de caso, aprendizaje invertido –aula invertida.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior.

Las actividades prácticas se desarrollan en las aulas del edificio Argos Rodríguez y otras en las Aulas del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur).

- Evaluación:

- **Evaluaciones Formativas**

Instrumento de evaluación: Durante el cursado de la asignatura se realizarán actividades prácticas, pruebas escritas, ejercitaciones y resolución de problemas, con la finalidad de identificar los logros y obstáculos durante el proceso de aprendizaje de los/as estudiantes,

que permitirán llevar un control de lo planificado y realizar los cambios pertinentes si correspondiera.

Criterios de evaluación: Claridad y manejo de conceptos teóricos, capacidad de juicio crítico, capacidad para relacionar conceptos y para realizar síntesis, precisión en el uso de terminología técnica, claridad conceptual.

La devolución de todas las evaluaciones la realiza cada docente en el horario de su comisión a cargo, de manera general al grupo de estudiantes, y también los/as estudiantes pueden consultar las evaluaciones en los horarios de consulta de cada docente.

- **Evaluaciones Sumativas**

Evaluaciones de Suficiencia: dos (2)

1ª Evaluación de Suficiencia: Tiene como finalidad verificar si las actividades de enseñanza-aprendizaje realizadas en el desarrollo de los cuatro (4) primeros temas del programa se han logrado.

Instrumentos de evaluación: Prueba escrita individual. Semiestructurada. Múltiple opción con justificación de respuestas y preguntas específicas a desarrollar. Resolución de problemas y estudio de casos analizando los aportes y requerimientos energéticos para ganado bovino de carne y leche.

Criterios de evaluación: Rigurosidad en la aplicación de los métodos de estimación de aportes y requerimientos del animal, precisión en el cálculo y coherencia del resultado con relación al problema en estudio. Claridad y manejo de conceptos teóricos, capacidad de juicio crítico, capacidad para relacionar conceptos y para realizar síntesis, precisión en el uso de terminología técnica, claridad conceptual.

2ª Evaluación de Suficiencia: Tiene como finalidad verificar si las actividades de enseñanza-aprendizaje realizadas en el desarrollo de los temas del programa se han logrado y se han integrado los conocimientos.

Instrumentos de evaluación: Prueba escrita individual. Semiestructurada. Múltiple opción con justificación de respuestas y preguntas específicas a desarrollar. Resolución de problemas o estudio de casos de sistemas reales de producción bovina (carne o leche) donde se evalúa el balance de dietas.

Criterios de evaluación: Rigurosidad en la aplicación de los métodos de estimación de aportes y requerimientos del animal, precisión en el cálculo y coherencia del resultado con relación al problema en estudio. Claridad y manejo de conceptos teóricos, capacidad de juicio crítico, capacidad para relacionar conceptos y para realizar síntesis, precisión en el uso de terminología técnica, claridad conceptual.

Evaluación Integradora y de Transferencia: una (1)

Instrumentos de evaluación: Prueba oral o escrita, según la cantidad de estudiantes que se presentan, individual. Resolución de problemas o estudio de casos de sistemas reales de producción bovina (carne o leche).

Criterio de evaluación: Rigurosidad y profundidad de conocimientos adquiridos durante el curso. Capacidad de interrelacionar e integrar los temas desarrollados. Capacidad de análisis y juicio crítico. Manejo fluido de la información y lenguaje científico y técnico.

Observación:

La devolución de las evaluaciones la realiza cada docente en el horario de su comisión a cargo, de manera general al grupo de estudiantes, y también los/as estudiantes pueden consultar las evaluaciones en los horarios de consulta de cada docente.

Se puede recuperar una evaluación de suficiencia por aplazo o inasistencia. Se utiliza para la evaluación una escala de 10 puntos, considerándose aprobado con cuatro (4) puntos.

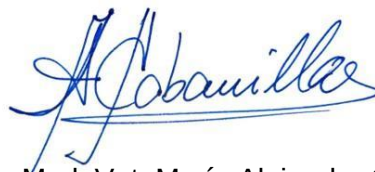
Articulación con otros Espacios Curriculares:

Con la finalidad de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan reuniones con los siguientes espacios curriculares: se realizan reuniones periódicas con los espacios curriculares relacionados (Anatomía y Fisiología Animal, Prácticas Preprofesionales II, Sistemas de Producción de , Producción de Bovinos para Carne, Producción de Bovinos para Leche y Sistemas Pecuarios) a fin de coordinar y revisar los contenidos para no repetirlos y definir el enfoque que cada espacio tiene de los contenidos en común.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Balance de nutrientes para bovinos: 10 pasos.	BOETTO, G.C.; GÓMEZ DEMMEL, A.M.	Editorial EDUCC. Córdoba.	1	Disponible en Biblioteca de la FCA y en Aula Virtual.	2012.
Balance de nutrientes para bovinos: Tablas para los 10 pasos.	BOETTO, G.C.; GÓMEZ DEMMEL, A.M.	Editorial EDUCC. Córdoba.	1	Disponible en la Biblioteca de la FCA y en Aula Virtual.	2016.
Balance de nutrientes en bovinos: Estudio de casos.	BOETTO, G.C., GOMEZ DEMMEL A, ESCALERAN DI, E. REGINATTO, J. Y BERNÁLDEZ L.	Editorial EDUCC. Córdoba.	1	Disponible en la Cátedra y en Aula Virtual.	2018
Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes.	RELLING, A. y MATTIOLI, G.	EDULP	1	Disponible en la Cátedra, en Biblioteca de la FCA y en Aula Virtual.	2013.

El Rumiante: Fisiología Digestiva y Nutrición.	CHURCH, D.C.	Acribia, Zaragoza	2	Disponible en Biblioteca de la FCA.	1993.
Nutrición Animal.	McDONALD, P.; EDWARDS, R.A.; GREENHAL GH, J.F.D. and MORGAN, C.A.	Acribia, Zaragoza.	1	Disponible en Biblioteca de la FCA.	2006.
Nutrient Requeriment of Dairy Cattle.	NATIONAL RESEARCH COUNCIL.	National Academies of Science, Engineering, and Medicine. Washington D.C.	1	Disponible en la Cátedra.	2021
Nutrient Requeriment of Beef Cattle.	NATIONAL RESEARCH COUNCIL.	National Academies of Sciences. Washington D.C.	1	Disponible en la Cátedra.	2016
Energy and Protein Requeriments of Ruminan. An advisory manual prepared by the AFRC	AGRICULTU RAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL	Technical Commitee on Responses to Nutrients. C.A.B. International, Wellingford.	2	Disponible en la Cátedra	1996
Nutrición Mineral y Vitamínica de Bovinos.	MATTIOLI, G.	Primera Edición. CCB Academic Press.	2	Disponible en Biblioteca de la FCA y en la Cátedra.	2013



Ing. Agr. Med. Vet. María Alejandra Cabanillas

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Manejo de Suelo y Agua**

Año y cuatrimestre: **4° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 128

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	102	
Formación Profesional	26	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	128	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	51	
Formación Profesional	13	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	64	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	8	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	4	

Docentes Responsables:

Coordinador: Croce, Alejandro

Subcoordinador: Daniel Faraoni

Fundamentación del Espacio Curricular

El espacio curricular Manejo de Suelo y Agua se fundamenta en la premisa de que el suelo y el agua son recursos naturales básicos y escasos para la producción agropecuaria y que su estrecha interrelación exige un manejo integral que posibilite la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios.

Para los/as estudiantes implicará la posibilidad de forjar una visión integral de la problemática de utilización de los recursos suelo y agua, como eslabones básicos de las cadenas de producción en sistemas agropecuarios.

Con base en el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Zootecnista, Manejo de Suelo y Agua pretende contribuir a la evaluación, planificación y administración de los sistemas agropecuarios con criterios de sustentabilidad y de competitividad; a la participación en la elaboración e implementación de programas de comunicación, extensión rural, transferencia de tecnología y desarrollo; y a dar respuesta a las demandas del medio.

Objetivo/s General/es

- Desarrollar las capacidades necesarias para el manejo integrado de los recursos suelo y agua que promuevan la sustentabilidad de los sistemas de producción agropecuarios.
- Propiciar la aplicación de los principios, procedimientos e instrumentos propios de la ciencia topográfica en el estudio, planificación y administración de los recursos naturales suelo y agua.
- Estimular el desarrollo de criterios y habilidades para planificar el uso y manejo de los diferentes suelos, manteniendo una productividad sostenida mediante la conservación del recurso.
- Promover la adquisición de criterios y habilidades para planificar, diseñar, operar y evaluar sistemas de provisión de agua a nivel predial en ámbitos agropecuarios.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Cartografía de suelos. Teledetección. Planimetría. Altimetría. Medición de superficies y sistematización de suelos. Conservación y manejo de suelos. Calidad y salud del suelo. **Diagnóstico y tecnologías de fertilización.** Planificación sustentable del **uso** y manejo de **los suelos** de la Provincia de Córdoba. Almacenamiento, conservación y uso del agua del suelo. **Hidrología de interés agronómico.** Captación de aguas. Hidráulica. Aguas superficiales y subterráneas. **Riego** y sistemas de riego. **Drenajes** de suelos. Planificación y sistematización del riego y aspectos legales y administrativos del agua. Sistemas de producción bajo riego. Aprovechamiento del agua para bebida animal.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.			X	X
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.			X	X
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				X
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.			X	X
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.			X	X
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.			X	X
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.	X	X		
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				

4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.	X	X	X	X
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.		X	X	X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.	X	X	X	X
12. Microbiología		X		
13. Agroclimatología.		X	X	X
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		X	X	X
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.	X	X		

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios	X	X	X	
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.	X	X	X	

13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X		
16. Tasación y valoración agraria.	X	X	X	
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	

Programa Analítico

Unidad 1. El cambio climático y los recursos suelo y agua.

Manejo sustentable del suelo y el agua en sistemas agropecuarios. Crisis ambiental y Cambio climático. Los gases que producen efecto invernadero. El cambio climático y vinculación con la producción agropecuaria. Suelos y cambio climático: Estrategias: mitigación, adaptación y recuperación. Manejo de recursos abióticos: suelos y aguas. Panorama de los suelos y recursos hídricos de la provincia de Córdoba: Usos de suelos y procesos de degradación. Bases para la planificación del uso de suelo y agua. Herramientas.

Unidad 2. Cartografía

Cartografía. Concepto. Formas de representación del relieve. Sistemas de proyecciones. Proyección ortogonal. Cartas topográficas. Cartas del Instituto Geográfico Militar (IGM). Nomenclatura de cartas y signos cartográficos del IGM. Información que debe constar en una carta o plano. Escala. Concepto. Escalas numérica y gráfica. Comparación y usos. Elección de la escala y del tamaño de la hoja. Sensibilidad de la escala. Escalímetro. Concepto. Usos. Utilización planimétrica de cartas y planos. Coordenadas geográficas, coordenadas UTM, coordenadas Gauss-Krüger: concepto, usos. Medición de distancias: con y sin escalímetro, por coordenadas. Determinación de rumbos y acimutes por coordenadas. Medición de áreas: con red de puntos, por figuras geométricas, por pesada, por coordenadas rectangulares. Utilización altimétrica de cartas y planos: Curvas de nivel. Equidistancia. Interpretación del relieve: hoyo, loma o mogote, ladera, bajo, silla, talweg. Divisoria de aguas, vías de escurrimiento. Carta de suelos: Tipos (escalas) Componentes: Mapa y memoria. Unidades fisiográficas, taxonómicas y cartográficas. Clasificación de tierras por su aptitud de uso. Predicción de la repuesta de los cultivos: índice de productividad. Clasificación de tierras por su aptitud para riego: índice de Storie. Utilización de cartas de suelo en la planificación de labranzas y sistemas de cultivo. Metodologías para levantamiento de suelos: a) Fotointerpretación preliminar. b) Trabajos de campo y foto interpretación ajustada, c) Ajuste y terminación del mapa.

Unidad 3. Teledetección y Sistemas de información georreferenciada.

Teledetección. Generalidades. Tipos de sensores remotos. Plataformas. Imágenes. Scanner, fotografía aérea, radar. Usos. Paisaje. Componentes del paisaje. Distribución espacial. Comportamiento espectral Fotografía aérea. Película fotográfica. Características. Usos. Imagen papel. Características. Proyección. Escala. Diferencias entre fotografía aérea

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

y plano. Fotogrametría. Índice de vuelo. Fotoíndice. Mosaicos. Interpretación del relieve mediante fotografía aérea. Deformaciones. Deformación debida al relieve. Visión estereoscópica. Par estereoscópico. Paralaje. Fotointerpretación

Sistemas de información georreferenciada. Conceptos. Ingreso de la información. Plano base y planos derivados. Análisis aritméticos y lógicos. Sistemas de bases de datos relacionales. Presentación de la información al usuario. Sistemas de Posicionamiento Satelital. Fundamentos. Sistemas actuales: GPS, GLONASS, GALILEO. Configuración y funcionamiento del equipo GPS. Marcación y guardado de puntos (waypoint). Generación e inserción de puntos nuevos. Huella (track), configuración y generación. Rutas, configuración. Búsqueda de puntos (go to). Distancias. Superficies.

Unidad 4: Fertilidad del suelo

Fertilidad del suelo: Concepto. Tipos: física, química, biológica. Calidad de suelo: concepto. Evaluación: criterios de selección de indicadores, indicadores básicos de calidad de suelo, índices de calidad de suelo. Cuantificación: aproximaciones descriptivas y analíticas para evaluar calidad de suelo: índice de productividad, índices de calidad de suelo. Calidad de los suelos de la provincia de Córdoba: Estado actual.

Sub-unidad a: Fertilidad física

1) Concepto. Parámetros que la determinan: densidad aparente, porosidad, almacenaje de agua, resistencia mecánica, estabilidad estructural, temperatura, oxigenación, soporte. Labranzas como modificadoras de la fertilidad física. Clasificación. Labranza convencional. Labranza conservacionista. 2) Efectos de la labranza sobre la dinámica del agua del suelo, temperatura, materia orgánica, cobertura, control de plagas y enfermedades, biología edáfica. 3) Rastrojos y Cobertura. Función de los rastrojos. Tipos de rastrojos. Volumen y duración. Efecto de las sembradoras sobre el rastrojo. Importancia de la distribución de la cosechadora. Formas de medir la cobertura. Rastrojos y la producción ganadera. Cultivos de cobertura. 4) Sistemas de cultivo en la provincia de Córdoba. Monocultivo y Rotación. Relaciones con la aptitud de uso del suelo, manejo del cultivo, aspectos socioculturales Efectos. Objetivos. Componentes de la rotación. Planificación y diseño de rotaciones. Rotaciones agrícolas, mixtas y en ganadería. 5) El agua del suelo: balance. Prácticas agronómicas e ingenieriles que ayudan a la captación: labranzas, rotaciones, bordos y terrazas. Barbecho: concepto, eficiencia.

Análisis crítico del barbecho. Aprovechamiento del agua edáfica. Evaporación y transpiración. Eficiencia en el uso del agua. Tipos de plantas y diferentes sistemas radicales. Estrategias para minimizar el déficit hídrico.

Sub-unidad b: Fertilidad química

1) Materia Orgánica del suelo. Residuos de cosecha y fertilidad del suelo. Factores que afectan la descomposición de los residuos. Disponibilidad de nutrientes a corto y largo plazo. 2) Abonos verdes: factibilidad de uso; efectos en el suelo.

Elaboración y uso de estiércol y compost en explotaciones intensivas. 3) Fertilidad y Fertilizantes. Transporte de nutrientes, movilidad y elasticidad: implicancias prácticas. Diagnóstico y tecnologías de fertilización: Fertilizantes químicos, naturales y sintéticos; fertilizantes nitrogenados, fosforados y potásicos: Composición, dinámica en el suelo y fundamentos de elaboración. Fertilizantes compuestos. 4) Manejo de fertilizantes. Formas de aplicación: Al voleo, localizada. Aplicaciones de abonos sólidos, líquidos y gaseosos. Aplicaciones divididas. 5) Criterios de selección de dosis a aplicar. Factores a considerar: Disponibilidad de nutrientes, agua del suelo, nivel de manejo del cultivo y suelo. Tendencias actuales en fertilización. 6) Cuantificación de aplicación de fertilizantes: balance de nutrientes, umbral crítico. Aspectos económicos.

Unidad 6. Riego.

Hidrología de interés agronómico. Riego y drenaje. Concepto y clasificación. Caracterización de las zonas bajo riego de la Provincia de Córdoba. Métodos de riego: gravitacionales y presurizados. Principios de aplicación del agua. Componentes. Ventajas e inconvenientes. Variantes de cada uno. Criterios para la selección del método a utilizar. Estudios previos para la elaboración de proyectos a nivel predial.

Unidad 7. Necesidad de riego de los cultivos.

Requerimientos hídricos de los cultivos: Evapotranspiración de referencia y Evapotranspiración del cultivo. Factores que afectan la cantidad de agua consumida. Métodos de estimación: Blaney & Criddle, (modificación FAO) y Penman- Monteith. Evolución de la demanda de agua durante el ciclo vegetativo de un cultivo: períodos críticos respecto al consumo hídrico. Coeficiente de cultivo (K_c). Precipitación efectiva, concepto y factores que la afectan. Métodos de estimación: Blaney, SCS (USDA). Necesidad de riego. Dotación. Dosis de riego. Profundidad media de raíces, umbral de riego. Determinación de la dosis. Pautas de extracción diferencial para distintos horizontes y profundidades de suelos. Momento de riego: Uso de tensiómetros, bloques porosos y sondas. Efecto del déficit hídrico sobre el rendimiento de los cultivos: Evapotranspiración relativa, rendimiento relativo y factor k_y . Calidad del agua para riego: Efectos sobre la producción agrícola. Evaluación de la calidad del agua. Problemas de salinidad, infiltración, toxicidad y misceláneos. Prácticas de manejo adecuadas a cada caso: Tolerancia de los cultivos a la salinidad, Requisito de lixiviación y otras.

Unidad 8. Medición del agua para uso agrícola.

Aforo: Generalidades, unidades. Aforo de cursos de agua. Sección; su determinación. Velocidad de los distintos filetes líquidos. Velocidad superficial y media Determinación de la velocidad; métodos clásicos y modernos.

Aforo de agua para conductos descubiertos de uso agrícola: Clasificación Orificios: libres y sumergidos. Vertederos; rectangulares, trapeziales, triangulares. Canaletas aforadoras: Parshall. Aforador sin cuello. Aforador WSC. Aforo de cañerías: método de las coordenadas. Caño aforador.

Unidad 9. Fuentes de agua para uso agrícola: captación y elevación.

Aguas superficiales: Componentes de un curso de agua. Captación de aguas superficiales: obras de toma y derivación (finalidades características, materiales etc.). Distritos de riego. Formas de entrega. Aguas subterráneas: Aprovechamiento de corrientes sub-álveas. Principales formaciones acuíferas: concepto, características y posibilidades de aprovechamiento. Parámetros fundamentales de la hidráulica subterránea Prospección: Método geoelectrico. Aprovechamiento de aguas subterráneas: Captación mediante pozos y perforaciones. Perforación: Métodos de percusión y rotación. Ejecución de la perforación, filtros, desarrollo del pozo, determinación del caudal y profundidad del agua. Elevación mecánica del agua: Bombas: de pistón, centrífuga, de turbina, sumergibles etc. Características, finalidad y rango de uso de cada tipo. Eyectores. Selección de bombas. Cálculo de instalaciones de bombeo: Determinación de caudal, altura manométrica y potencia requerida.

Unidad 10. Mediciones topográficas sencillas.

Materialización de puntos. Tipos. Alineaciones rectas. Concepto. Materialización. Medición de distancias a pasos. Medición de distancias con cinta. Mediciones de distancias en terreno horizontal, inclinado y quebrado. Medición indirecta de distancias. Medición de ángulos con cinta. Trazado de paralelas y perpendiculares. Escuadra prismática. Fundamento. Usos. Clinómetro. Fundamento. Usos. Brújula. Fundamento. Usos. Teoría de errores. Concepto. Errores y equivocaciones. Conceptos. Precisión y exactitud. Errores sistemáticos o acumulativos y accidentales o compensatorios. Causas, influencias en la medición y tratamiento. Ejemplos. Medidas de Precisión: error medio probable, error medio cuadrático, error medio aritmético. Cálculos de errores. Tolerancia.

Unidad 11. Altimetría.

Altimetría. Concepto. Nivelación. Concepto. Nivelación geométrica, trigonométrica. Fundamentos de la nivelación. Plano de referencia. Elección. Punto fijo, cota de instrumento, cota de terreno. Nivelación geométrica simple y compuesta. Desnivel entre dos puntos. Itinerario de nivelación. Instrumental de Nivelación. Niveles: Ópticos, Barométricos, Hidrostáticos, Digitales, Láser. Conceptos. Fundamentos. Usos. Niveles de burbuja: esféricos y tubulares. Sensibilidad de un nivel. Niveles ópticos: Funciones y clasificación. Condiciones, comprobaciones y correcciones del nivel. Teoría de la medición estadimétrica. Puesta en estación. Lecturas de mira. Operaciones con nivel: determinación de desniveles, distancias y ángulos horizontales. Estadimetría. Replanteo y comprobación de cotas. Trazado a campo y replanteo de curvas de nivel y con pendiente. Procedimientos.

Unidad 12. Conducción del agua para uso agrícola

Conductos descubiertos: Teoría de escurrimiento en conductos descubiertos. Expresión de Chezy. Velocidad crítica. Perfiles transversales típicos. Nomenclatura usual en conductos de riego. Determinación de la sección mojada y dimensionamiento. Cálculos de verificación. Pérdidas por infiltración en canales. Revestimientos. Cañerías: Hidráulica del escurrimiento en cañerías. Pérdidas de carga. Expresión de Darcy–Weisbach. Fórmulas para el cálculo.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Materiales empleados, accesorios. Cálculos de diseño y verificación. Casos de funcionamiento. Golpe de Ariete. Corrosión. Cavitación.

Unidad 13. Perfiles longitudinales

Perfiles longitudinales. Concepto. Aplicaciones. Trazas lineales y quebradas. Punto fijo: elección y materialización. Puntos a relevar. Estaqueado. Planimetría del perfil. Abalazamiento. Croquis de ubicación. Levantamiento altimétrico. Confección de planillas. Cambios de estación. Puntos de cambio o enlace. Error de cierre. Tolerancias y compensación. Resolución y representación gráfica de perfiles longitudinales. Determinación de escalas horizontal y vertical. Gráfica del perfil. Análisis de perfiles longitudinales. Rasantes. Estudio de pendientes. Pendiente proyecto para conducción de agua. Cálculo de cortes y rellenos. Determinación de saltos. Perfiles transversales. Aplicaciones: Cubicación de represas, proyecto de canales y caminos.

Unidad 14. Riego gravitacional.

Métodos gravitacionales: riego por surcos y melgas. Infiltración: Concepto y teoría de la infiltración. Ecuaciones de Infiltración instantánea, acumulada, promedio y básica. Determinación a campo. Métodos: Infiltrómetro de doble anillo y parcelas de ensayo. Procesamiento de la información. Métodos gravitacionales: Diferentes métodos y criterios para la elección. Nivel cero y con pendiente, riego con dos caudales y caudal discontinuo

Riego por surcos. Teoría del riego por surcos: Fases y tiempos del riego. Curva de Avance-Receso y Tiempo de Permanencia. Calidad del riego: eficiencia de aplicación, coeficiente de uniformidad y de déficit. Nivelación de superficies. Objetivos. Preparación del terreno. Elección del distanciamiento y estaqueado de puntos: Método de la cuadrícula. Confección de planillas. Levantamiento altimétrico. Cálculo de cotas. Tipos de nivelación. Criterios de elección de las diferentes nivelaciones, según características de suelo, riego y cultivo. Nivelación en terrazas o bancales. Nivelación a pendiente cero por pendiente cero. Nivelación a pendiente natural por pendiente natural. Método de los mínimos cuadrados. Nivelación a pendientes intermedias. Cálculo de cotas proyecto y volumen de tierra a mover. Representación gráfica de las nivelaciones. Replanteo de cotas. Diseño y operación: Selección de pendiente, determinación de caudal, ecuación de avance y longitud óptima de surco. Tiempos de avance, de infiltración y de aplicación. Casos de diseño: superficie a regar para un caudal disponible y caudal necesario para una superficie estipulada. Sistematización de terrenos a regar: Determinación de áreas homogéneas, dirección y sentido de riego. Trazado de acequias: principal y secundaria. Regueras. Maquinaria a emplear. Manejo del riego. Eficiencia de riego: Parámetros que determinan la eficiencia. Método de evaluación. Riego por melgas: Conceptos, sistematización de terrenos. Maquinarias a emplear. Longitud y ancho de canteros. Caudales y pendientes. Diseño y operación de riego por melgas.

Unidad 15. Métodos presurizados: Riego por aspersión y Localizado.

Métodos presurizados: Riego por aspersión y Localizado Riego por aspersión: Sistemas: fijos, semifijos, móviles y mecanizados. Características de los aspersores: Caudal unitario,

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

alcance, pulverización, eficiencia. Pluviometría media horaria y curva de precipitación. Espaciamiento. Eficiencia de aplicación Ramales laterales: Criterios de trazado, disposiciones, tipo, diseño. Diseño agronómico e hidráulico de sistemas convencionales. Operación. Sistemas mecanizados: cañones regadores, alas regadoras, pivote central, y laterales de avance frontal. Criterio de selección. Operación. Aplicaciones especiales del riego por aspersión: Protección contra heladas. Riego localizado: Sistemas de goteo, microaspersión, difusión y subirrigación Criterios de selección. Instalaciones: Impulsión. Cabezal. Filtros: tipos y localización. Dispositivos de fertilización. Red de distribución. Emisores: tipos y clasificación. Dispositivos de control. Automatización.

Unidad 16. Agua para consumo animal.

Aprovechamiento del agua para consumo animal. Aguas para consumo animal: criterios de calidad y consumo unitario. Aguadas; generalidades, cálculos. Represas: determinación del volumen de reserva. Características, dimensionamiento y pérdidas.

Unidad 17. Erosión hídrica.

Importancia de la erosión hídrica en Argentina y Córdoba. Fases de la erosión hídrica. Efectos de la erosión hídrica. Aspectos dinámicos. Precipitación y agua de escurrimiento. Intensidad de lluvia y energía, Escurrimiento y energía. Propiedades del suelo y erosión. Cobertura, uso y manejo de la tierra y erosión. Aspectos cuantitativos de la erosión hídrica. Uso de la ecuación de pérdida de suelos (USLE). Influencia de los sistemas de cultivo y labranzas sobre la pérdida de suelos. Ingeniería de la conservación. Planificación del escurrimiento. Métodos de cálculo del escurrimiento: Servicio de conservación de suelos, racional y Cook. Terrazas: tipos, diseño y construcción. Corrección de cárcavas. Cultivos en contorno.

Unidad 18. Erosión eólica.

Importancia de la erosión eólica en la Argentina y Córdoba. Fases de la erosión eólica. Efectos de la erosión eólica. Aspectos dinámicos: Fuerza erosiva del viento. Formación de médanos. Factores edáficos, ambientales y de manejo del cultivo que afectan la erosión eólica. Prevención y lucha contra la erosión eólica: Cultivos en franjas, cortinas rompevientos. Sistema de labranza, labranzas de emergencia. Fijación de médanos: Praderización, forestación.

Unidad 19. Manejo de suelos salinos, salino-sódicos, sódicos y mal drenados.

Características, causas que los originan y limitaciones que presenta su uso. Ubicación en la provincia de Córdoba. El problema de las inundaciones: fisiografía, hidrología regional, capacidad de uso de los suelos. Plantas indicadoras. Muestreo de suelos. Evaluación de unidades de manejo. Las capas freáticas de la región. Dinámica del agua y las sales. El drenaje agrícola. Sistemas de drenaje. Posibilidades de aplicación regional. Técnicas de ordenamiento y manejo de suelos salino-sódicos: Recuperación física, biológica y química.

Unidad 20. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios en relación a la conservación del suelo y el agua. Nociones de legislación vigente en suelos y agua. Infracciones típicas en el manejo del agua y del suelo. Etapas para el logro de una solución.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar evaluaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Alto
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria.	Medio
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Alto
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Alto
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Alto
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Medio
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Medio

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Las formas metodológicas que se consideran más adecuadas para el desarrollo del espacio curricular, teniendo en cuenta su modalidad de dictado, son:

- Teórico-Prácticos: Permitirán la visualización de la estrecha relación existente entre la práctica y los principios teóricos que la sustentan.
- Teóricos: El desarrollo de contenidos teóricos, según las características de la temática a desarrollar, serán abordados bajo la forma de exposición dialogada, seminarios, lectura previa y discusión, etc.
- Prácticos de gabinete y de campo: se implementarán individual o grupalmente y según sea la temática, se utilizarán estrategias tales como: resolución de problemas de aplicación, análisis de problemáticas y alternativas de solución, procedimientos demostrativos, diseño de proyectos.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

Competencias genéricas:

- Pensamiento creativo, crítico y autocrítico.
- Habilidad para buscar, procesar y analizar la información.
- Capacidad para el trabajo en equipo interdisciplinario.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Habilidad para aprender en forma autónoma.
- Capacidad para la toma de decisiones.
- Capacidad para la identificación, planteamiento y resolución de problemas.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Compromiso ético profesional y responsabilidad social.

Competencias específicas:

- Interpretación y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos de la producción agropecuaria.
- Capacidad para diseñar, conducir, gestionar, analizar e interpretar proyectos de experimentación agropecuaria.

- Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas se desarrollarán de manera individual o grupal. Según el tema, la actividad de campo podrá ser de aplicación de los conocimientos adquiridos, desarrollo de habilidades y destrezas, o podrá actuar como desencadenante de nuevos procesos de aprendizaje.

Las actividades prácticas de gabinete, por otra parte, estarán mediadas por el Aula Virtual del espacio curricular. El mismo se utilizará como espacio de interacción estudiante-docente, para fomentar la lectura bibliográfica provista por la cátedra, consolidar los marcos conceptuales previos a cada clase y resolver tareas que serán evaluadas mediante cuestionarios semanales, acorde a cada contenido curricular.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

Aulas A y B del Edificio Ing. Agr. Eduardo Ruiz Posse (ex Galpones), Área experimental y Módulo Tambo, Estación de Testaje, Aulas de uso común, lotes sistematizados, dentro del Campo Escuela de FCA y campos privados.

- Software: CropWat (software libre), Google Earth (software libre) y Qgis (software libre).

- Método de Evaluación:

Diagnóstica: Escrita, presencial e individual.

Criterios de evaluación: Conceptualización. Uso de vocabulario técnico. Capacidad de análisis, síntesis e integración en situaciones concretas previas.

Formativa: Se realizará por medio de cuestionarios virtuales, de manera individual.

Criterios de evaluación: Conceptualización. Capacidad de análisis, síntesis e integración en situaciones concretas.

Sumativa: Se realizará a través de 2 (dos) evaluaciones de suficiencia y un recuperatorio, con modalidad escrita e individual.

Además, se contará con una evaluación de Integración y Transferencia, oral e individual.

Criterios de evaluación: Conceptualización. Uso de vocabulario técnico. Capacidad de análisis, síntesis e integración en situaciones concretas. Transferencia de conocimientos a nuevos contextos. Capacidad de resolución de situaciones problemáticas.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Con el objetivo de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico-metodológicas con otros espacios curriculares de Ingeniería Zootecnista.

Articulación horizontal: el equipo docente de Topografía realizará reuniones permanentes con las otras dos unidades operativas (Manejo de Suelos e Hidrología Agrícola) con las que comparte dos espacios curriculares (asignatura Manejo de Suelos y Agua; módulo Prácticas Profesionales I: Suelo y agua).

Articulación vertical: el equipo docente ha participado y participa de talleres en los que se coordinan contenidos con espacios curriculares anteriores y posteriores que se relacionan con Manejo de Suelo y Agua. La mayoría de estos talleres se desarrollan en el marco de Planes Estratégicos Participativos promovidos por las autoridades de la FCA.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Evapotranspiración del cultivo. Guía para la determinación del requerimiento de agua de los cultivos. FAO Serie Riego y Drenaje N° 56.	Allen, R., Pereira, L., Raes, D., Smith, M.	FAO	2 (Biblioteca)		2006
Topografía agrícola	Atencio, A., Brandi, F., Canatella, M.,	EDIUNC. Mendoza	17 (Biblioteca)		2000

	Mollar, R., Peralta, J. y Rodríguez Plaza, L.				
Topografía agraria	Bordón Ferré, Y. y Villanueva, R. M.	Editorial Síntesis	3 (Biblioteca)		2015
Riego y drenaje	Chambouleyr on, J.	Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo 2	2 (Biblioteca)		1980
Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio.	Chuevico Salinero, E.	Editorial Ariel. Barcelona	1 (Biblioteca)		2008
Erosión hídrica. Principios y técnicas de manejo	Cisneros, J., Cholaky C., Cantero Gutiérrez, A., González, J., Reynero, M., Diez, A., Bergesio, L	UniRío Editora	1 (Biblioteca)		2012
Manual de fertilidad de suelos y uso de fertilizantes	Darwich N.A	Agar Cross	5 (Biblioteca)		1998
Topografía general y aplicada. 13ª. Ed	Domínguez García- Tejero, F.	Mundi- Prensa	4 (Biblioteca)		2007
GPS. Posicionamiento satelital	Huerta, E., Mangiaterra, A. y Noguera, G.	UNR Editora		https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/GGSR/libro_gps.pdf .	2005
Principios y aplicaciones del riego.	Israelsen, O. Y Hansen, V.	Reverte. Barcelona, España	6 (Biblioteca)		1985



Ing.Agr. (Esp.) Alejandro J. Croce

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Sanidad Animal**

Año y cuatrimestre: 4° año, 1° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	56	
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	34	
Formación Profesional	14	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Carlos Álvarez

Fundamentación del Espacio Curricular

Este espacio curricular tiene por objeto considerar, desde un enfoque bio-socio-económico, un área fundamental y limitante de la producción animal y estudiarla como componente de un sistema. En este sentido, el conocimiento de las enfermedades de mayor presencia en las distintas explotaciones pecuarias en nuestro país, es de gran importancia para el perfil del egresado/a.

Paralelamente se pretende establecer el concepto de salud productiva, buscando un estado fisiológico adecuado donde se exprese el potencial productivo óptimo. De esta manera, se contribuye al incremento de la productividad pecuaria, alimentaria e industrial del país, mediante una administración eficaz del conjunto de normas y técnicas de manejo existentes en producción animal, capaces de prevenir, controlar y/o erradicar de los rodeos aquellas alteraciones y/o enfermedades responsables directa o indirectamente de afectar los índices productivos. Esto resulta, en consecuencia, en un aumento de la producción pecuaria.

El espacio curricular Sanidad Animal realiza un aporte significativo a la formación profesional, para:

- Certificar procesos de trazabilidad, denominación de origen, marca registrada y productos diferenciados en general de origen animal.
- Participar mediante la utilización de técnicas adecuadas en el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente.
- Programar, ejecutar y evaluar las acciones de control y medidas de prevención de enfermedades que afectan a los animales de producción.

Se pretende lograr una sólida comprensión de los mecanismos destinados a la prevención, control y erradicación de las enfermedades que afectan la producción pecuaria, brindando al/la futuro/a profesional, la fundamentación para la correcta toma de decisiones en esta área, y para el conveniente manejo integrado de los factores que son pilares o bases de la producción en los distintos sistemas de producción animal.

Objetivo/s General/es

El Objetivo del espacio curricular radica en poner en las manos del/la estudiante todas las herramientas necesarias para detectar a priori las falencias en el manejo, reconocer el impacto que tiene la salud animal en la producción y poner en marcha planes de profilaxis colaborando con profesionales de otras áreas, y afianzar propuestas sanitarias con un enfoque económico en un mercado laboral cada vez más competitivo.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Principio del diagnóstico de animal sano y enfermo. Estudio del agente patógeno.
Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Mecanismos

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

naturales de respuesta. Homeostasis. Inmunología. Prevención sanitaria en establecimiento de producción animal. **Epidemiología** y control. Legislación y regulaciones nacionales sobre tráfico de animales. **Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios**. Plan sanitario en establecimientos de producción animal. Zoonosis de interés agropecuario.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.	X	X	X	X
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X	X		
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				

10. Bienestar animal.	X	X		X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				X
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

1. UNIDAD 1

Contexto y enfoque de la asignatura. Caracterización de la disciplina Sanidad Animal, dentro de la producción animal. Principios de salud animal. Principios del diagnóstico del animal sano y enfermo. Agentes que intervienen. La sanidad como factor de la producción pecuaria. Factores que afectan la salud animal.

2. UNIDAD 2

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Interrelación animal-ambiente.

- 2.1. Causas de las enfermedades y sus efectos. Estudio del agente patógeno. Virus: características generales, reproducción, transmisión de las virosis. Principales enfermedades de naturaleza viral. Bacterias: morfología, reproducción, metabolismo. Acción tóxica y patógena en animales de interés zootécnico. Rickettsias: características generales. Parásitos: generalidades, acción patógena. Parásitos de mayor incidencia económica en la producción animal. Mecanismos naturales de respuesta.
- 2.2. Homeostasis. Síndrome de adaptación (estrés). Salud y enfermedad: definiciones, conceptos. Inmunología: antígenos y anticuerpos: características de los anticuerpos, clasificación de las inmunoglobulinas. Bases celulares de la respuesta inmunitaria. Inmunidad del recién nacido: respuesta inmune de los animales recién nacidos, transferencia de la inmunidad de la madre a la cría. Inmunoprofilaxis: métodos de inmunización, vacunas. Tipos de vacunas.
- 2.3. Adyuvantes de los mecanismos naturales de defensa del sujeto. Antibióticos: acción. Persistencia, resistencia, espectro de acción, fracasos de la acción terapéutica. Ejemplos de antibióticos: penicilina, estreptomicina, tetraciclina, cloranfenicol. Antiparasitarios. Mecanismos de acción. Antiparasitarios usuales: ivermectinas, benzimidazoles, piretroides. Desinfectantes. Terminología. Antisepsia y desinfección. Factores que intervienen en la desinfección química. Características del desinfectante ideal. Distintos tipos de desinfectantes.

3. UNIDAD 3

Enfermedades de mayor interés en la producción animal y salud pública. Su epidemiología y control.

- 3.1. Enfermedades causadas por virus. Fiebre aftosa. Definición, epidemiología, síntomas, lesiones, control, profilaxis. Resolución 199-2023 SENASA. Peste porcina. Etiología, epidemiología, síntomas, lesiones, control, profilaxis. RESOLUCIÓN 834/2002 Senasa. Programa Nacional de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR). Etiología, epidemiología, síntomas, lesiones, control, profilaxis. Diarrea viral bovina (BDV). Etiología, epidemiología, síntomas, lesiones, control, profilaxis. Ectima contagioso en ovinos y caprinos. Etiología, epidemiología, síntomas, lesiones, control, profilaxis.
- 3.2. Enfermedades de naturaleza bacteriana.
 - 3.2.1. Producidas por gérmenes anaerobios.

Tétanos. Botulismo. Enterotoxemia. Mancha. Edema maligno. Disentería de los corderos. Enterotoxemia de lanares y terneros. Enfermedad del riñón pulposo. Hepatitis infecciosa necrosante. Hemoglobinuria bacilar. Etiología, epidemiología, síntomas, lesiones, tratamiento, profilaxis.
 - 3.2.2. Producidas por gérmenes aerobios. Salmonellosis. Colibacilosis. Definición, epidemiología, síntomas, lesiones, tratamiento, profilaxis. Queratoconjuntivitis. Definición, epidemiología, síntomas, tratamiento, profilaxis. Rinitis atrófica del cerdo: características de la enfermedad. Agentes etiológicos y factores predisponentes. Prevención y control. Leptospirosis. Epizootiología, síntomas, tratamiento, profilaxis. Brucelosis. Definición, etiología, epidemiología, síntomas, diagnóstico, profilaxis, programas oficiales de control. Carbunco bacteriano. Etiología, epidemiología, síntomas, diagnóstico, profilaxis. Campilobacteriosis. Definición, epizootiología, síntomas, tratamiento, profilaxis. Tuberculosis. Definición. Epizootiología, síntomas, profilaxis. Plan nacional de lucha.
- 3.3. Enfermedades causadas por parásitos.

Trichomoniasis. Definición, epizootiología, diagnóstico, tratamiento, ciclo biológico, plan de trabajo para erradicación. Gastroenteritis verminosa bovina. Definición, epidemiología,

síntomas, diagnóstico, tratamiento, profilaxis, ciclo biológico. Ectoparásitos. Garrapatas. Epidemiología, programa oficial de control. Piojos. Sarna.

3.4. Enfermedades transmitidas por garrapata.

Babesiosis. Definición, epidemiología, síntomas, lesiones, tratamiento, profilaxis. Anaplasmosis. Epidemiología, síntomas, lesiones, tratamiento, control.

3.5. Enfermedades metabólicas o causadas por deficiencias nutricionales, desbalances, insuficiencias fisiológicas o enfermedades de la producción: Paresia obstétrica. Definición, etiología, epidemiología, síntomas, tratamiento, profilaxis. Deficiencia y carencia de cobre. Importancia del cobre en la fisiología de los animales.

Epidemiología, síntomas, tratamiento, profilaxis.

3.6. Intoxicaciones por sustancias de diversos orígenes y naturaleza. Vegetales, hongos, plaguicidas terapéuticos y productos químicos industriales diversos. Intoxicación por ácido cianhídrico. Etiología, epidemiología, patogenia, síntomas, lesiones, tratamiento, control. Duraznillo negro. Características botánicas, principio tóxico, especies afectadas, síntomas, lesiones, tratamiento, profilaxis. Romerillo. Características botánicas, principio tóxico, especies afectadas, síntomas, tratamiento, profilaxis. Chamico. Características botánicas, principio tóxico, síntomas, tratamiento, profilaxis. Senecio. Características botánicas, principio tóxico, síntomas, tratamiento. Cicuta. Características botánicas, principio tóxico, síntomas, tratamiento, profilaxis.

3.7. Calendario sanitario y programas de salud animal. Elaboración de los programas sanitarios según especie, raza, edad, categoría, sistema de producción y ubicación geográfica.

3.8. Zoonosis y enfermedades transmisibles de los animales al hombre. Rabia, hidatidosis, triquinelosis, toxoplasmosis, tuberculosis.

Nota: Para todas las enfermedades zoonóticas se considera: agente etiológico, patogenia, signos clínicos, epidemiología, diagnóstico, tratamiento, enfermedad en el hombre y en los animales, medidas de control y de lucha.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio

5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Alto
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Alto
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Alto
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Alto
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Alto
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Alto
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Alto
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Alto
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Alto
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Se realizarán demostraciones, resolución de problemas, cuestionarios. Se realizarán síntesis parciales en cada clase con el desarrollo de actividades participativas como elaboración de cuadros, esquemas o debates, ya sea en forma individual o grupal dependiendo de la actividad. Se dará especial énfasis a comprender, discutir y señalar las relaciones de cada tema con el manejo y aplicación de los contenidos. Se incluyen preguntas disparadoras en algunos temas, que permitan que los/as estudiantes hagan una construcción del conocimiento. Posteriormente, esto se comparte a través de instancias de debate con el/la docente y el resto de estudiantes al finalizar la clase. La integración de conceptos se trabaja en base a la formulación y discusión de problemas que impliquen interpretación de registros y la predicción de resultados.

La interacción profesor-estudiante se complementa con clases de consulta (optativas) en las cuales se aclaran dudas y/o profundizan los aspectos teóricos y prácticos dictados durante el cursado de la materia. Los/as estudiantes cuentan también con el apoyo de los ayudantes alumnos en las clases y en la cátedra, de modo que pueden interaccionar con ellos para su resolución.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Integración de contenidos
- Aplicación de conocimientos en situaciones problemáticas relacionadas a la práctica profesional
- Discusión y pensamiento crítico
- Trabajo colaborativo y en equipo
- Elaboración de propuestas pertinentes

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Para el dictado, se utilizará el aula 6 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) de la FCA.

- Evaluación:

Diagnóstica y formativa: Diálogo con los alumnos/as y lectura de material técnico relacionado con la asignatura.

Criterios: Parámetros de lectocomprensión, vocabulario técnico y grado de conocimiento sobre la temática abordada por la asignatura.

Sumativa: Las 2 (dos) evaluaciones parciales se realizarán en forma escrita. En la clase siguiente a la toma de los mismos, se analizarán los errores cometidos y sus causas, para fijar los criterios correctos. La Evaluación de Integración y Transferencia es oral

Criterios: comprensión e integración de contenidos.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Con la finalidad de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico metodológicas con los siguientes espacios curriculares: Anatomía y Fisiología Animal, Nutrición y Alimentación Animal, Prácticas Preprofesionales I. En reuniones docentes se intercambiaron los contenidos dictados en los respectivos espacios curriculares, se analizaron el desarrollo

de los mismos y su incumbencia en cada espacio. Se pudo articular y aclarar los contenidos de cada espacio curricular.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Manual Merck de Veterinaria	Merck Sharp y Dhome			https://www.merckvetmanual.com/es-us	2007
Manual MSD	Abuelo, A;....	Kamoltip Thungrat		https://www.msdmanuals.com	
Inmunología veterinaria	Tizard Ian y col.	Elsevier	1 (Biblioteca)		2019
Brucelosis Bovina en la República Argentina.	SENASA	SENASA		RESOL-2023-276-APN-PRES#SENASA. https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-276-2023-382070/texto	2023
ARGENTINA presenta CINCO (5) Zonas libres de Fiebre Aftosa reconocidas por la ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD	SENASA	SENASA		Resol 199-2023. https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-199-2023-384030/texto	2023
Peste porcina africana. Plan de contingencia.	SENASA	SENASA		RESOL-2023-275-APN-PRES#SENASA. https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-275-2023-381655/texto	2023
Peste porcina clásica.	SENASA	SENASA		RESOLUCIÓN 834/2002. https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-834-2002-78780/texto	2002
Complejo de enfermedades respiratorias del bovino, neumonías	Berra G, y G. Oscar.	Sitio Argentino de Producción Animal.		https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicas/infecciosas/bovinos_en_general/02-neumonias.pdf	2007
Programa Nacional de Lucha contra la Tuberculosis Bovina	SENASA	SENASA		https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicas/infecciosas/bovinos_en_general/20-programa_nacional_tuberculosis.pdf	2007
Los Clostridium en mancha, hemoglobinuria y enterotoxemia	Rhades L.C.	Sitio Argentino de Producción Animal.		https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicas/infecciosas/bovinos_en_general/26-clostridium_en_Mancha.pdf	2004



Ing. Agr. Carlos Álvarez

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Prácticas Profesionales de Producción Forrajera**

Año y cuatrimestre: **4° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Práctica

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 144

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	42	
Formación Profesional	102	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	144	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	42	
Formación Profesional	102	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	144	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	9	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	9	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Mario Steinberg

Subcoordinador/a: Ing. Agr. (Esp.) Horacio Valdez

Fundamentación del Espacio Curricular

El espacio curricular Prácticas Profesionales de Producción Forrajera, ofrece a los/as estudiantes una formación integral y multidisciplinaria para los/as futuros/as Ingenieros/as Zootecnistas, que aborda en un tiempo y espacio común los conocimientos propios de la ciencia de los forrajes y plantea sus actividades de Docencia, Investigación y Extensión en el marco de las condiciones ecológicas nacionales y regionales.

Este espacio curricular tiene como eje central el desarrollo de competencias en el manejo sustentable de los sistemas productivos pecuarios, considerando la interacción dinámica entre suelo, planta y animal, en un contexto de creciente complejidad agroecológica y demandas ambientales.

El enfoque central se basa en interpretar y manejar los procesos biológicos y fisiológicos que subyacen en la interacción edafoclimática, la producción forrajera y el pastoreo. Se promueve el conocimiento profundo de los ciclos de las pasturas implantadas, pastizales espontáneos y recursos forrajeros en general, mediante la identificación de momentos críticos, composición nutricional, toxicidad, y planificación racional de los recursos disponibles.

Dado que la producción de forraje constituye una de las bases fundamentales de la alimentación animal, esta disciplina se articula con los principios de sustentabilidad, enfatizando la intensificación racional y la adaptación a condiciones ecológicas específicas. Así, se capacitará a los estudiantes en la selección de especies forrajeras adaptadas a las diversas condiciones ambientales de Argentina y especialmente de la Provincia de Córdoba, haciendo énfasis en el uso eficiente de tecnologías modernas como híbridos, cultivares, maquinaria y fitosanitarios.

Asimismo, se abordará el impacto de la expansión agrícola y el desplazamiento de los sistemas ganaderos hacia regiones con menores potenciales productivos, analizando las consecuencias ambientales asociadas. En este sentido, el desarrollo del curso incluye la formación en manejo de ecosistemas degradados, especialmente pastizales naturales, promoviendo su conservación y mejora como recurso estratégico en ambientes restrictivos.

A través de esta planificación integrada, los/as estudiantes desarrollarán una comprensión sistémica de los factores bióticos y abióticos que intervienen en los sistemas ganaderos, y

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

se les dotará de herramientas teóricas y prácticas que les permitan elaborar soluciones innovadoras y sustentables para los desafíos actuales de la producción pecuaria. Con ello, se contribuye a la formación de profesionales con visión integral, capaces de equilibrar la productividad con la preservación ambiental y social.

Objetivo/s General/es

- Comprender e integrar los conocimientos científicos y técnicos en la gestión, producción y utilización de forrajes, con conceptos permanentes de sustentabilidad y conservación de los recursos naturales, en el marco de la realidad agropecuaria existente.
- Adquirir capacidades y destrezas en la gestión y manejo sustentable de forrajes, contribuyendo a la optimización de los sistemas de producción ganadera.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Manejo sustentable de sistemas pecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Descripción y aspectos económicos de los cultivos forrajeros. Conceptos de forrajes, forrajeras y clasificación. Conceptos químicos de importancia y características deseables de las especies forrajeras. Ecofisiología de los cultivos forrajeros. Producción de biomasa de los cultivos. Rendimiento. **Introducción y multiplicación de especies vegetales.** Adaptación de los cultivos forrajeros a distintos ambientes productivos y manejo para granos y forrajes. Utilización de pasturas y conservación de forrajes. **Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.** Implantación y manejo de cultivos forrajeros de la región. Sistemas de pastoreo. Identificación y cuantificación de especies y capacidad productiva de pastizales naturales. Evaluación cuali y cuantitativa de reservas forrajeras. Evaluación y análisis de cadenas de pastoreo. **Gestión y administración de sistemas pecuarios. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Realización de estudios agroeconómicos. Estudios de impacto ambiental. Formulación y evaluación de proyectos.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.	X	X		
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.	X	X		
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.	X	X		
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X	X		
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.	X	X	X	
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.	X	X	X	X
10. Bienestar animal.		X		
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.	X			
12. Microbiología	X	X	X	
13. Agroclimatología.	X		X	
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.	X	X		
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios		X		
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	X	X		
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X	X	X	

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X			
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.	X			
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.	X	X	X	
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.		X		
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X			
15. Realización de estudios agroeconómicos.		X		
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X			

Programa Analítico

Este programa integra conocimientos técnicos, prácticos y sustentables, garantizando un enfoque holístico en la gestión forrajera para sistemas de producción ganadera. Los temas incluidos en las siguientes unidades se desarrollarán sobre la problemática de especies forrajeras (gramíneas y leguminosas anuales y pluriánuales de clima templado y cálido) utilizadas en los sistemas de producción pecuaria de principal importancia regional.

UNIDAD 1: CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES FORRAJERAS y DE LOS FORRAJES

- Importancia de las especies forrajeras en el desarrollo de sistemas productivos sustentables (ODS 2).
- Generalidades y características. Concepto de forrajes y forrajeras. Clasificación. Parámetros químicos y calidad. Características deseables de las forrajeras.
- Familias de uso forrajero: Poáceas, Fabáceas y otras.
- Aspectos económicos: estadísticas de producción regional y nacional.

UNIDAD 2: INTRODUCCIÓN A LAS PRÁCTICAS DE PLANIFICACIÓN FORRAJERA Y SU IMPORTANCIA EN LOS SISTEMAS GANADEROS SUSTENTABLES

- Introducción a las prácticas de planificación forrajera y su rol en sistemas ganaderos sustentables. Ambiente, productividad del pastizal y
- pasturas implantadas. Utilización de información local por ambiente como punto de partida. (ODS 2)

UNIDAD 3: FISIOLÓGIA Y NUTRICIÓN DE PLANTAS DE INTERÉS PECUARIO (FA - 7): ECOFISIOLÓGIA DE LOS CULTIVOS FORRAJEROS (DE PLANTAS FORRAJERAS)

- Componentes morfológicos principales de Poáceas y Fabáceas
- Mecanismos morfológicos de tolerancia al pastoreo: puntos de crecimiento (meristemas intercalares, axilares y apicales), ubicación e importancia de las reservas. Respuesta de las plantas a la defoliación
- Variables morfogenéticas y características estructurales de las Poáceas. Factores que la afectan. Sumas térmicas. Implicancias en las decisiones de manejo.
- Producción de biomasa (rendimiento): Plasticidad fenotípica. Competencia intraespecífica. Fenómeno de compensación tamaño/densidad de macollos. Índice de área foliar y efecto de la calidad de luz. Respuesta al fotoperíodo. Eficiencia en el uso del agua en plantas forrajeras.(AT 5 / ODS 2).
- Ejercitación y cálculos.

UNIDAD 4: ESPECIES GRANÍFERAS Y FORRAJERAS

- Características generales. Reconocimiento de especies. Estado fenológico de los cultivos. Adaptación de los cultivos forrajeros a distintos ambientes productivos. Producción de biomasa de los cultivos. Utilización de Pasturas y conservación de forrajes. Objetivos. Ventajas y desventajas. Criterios para elegir cultivares. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales (CCB - FP 4): Época/s de siembra y su relación con el inicio y duración del pastoreo. Densidad y sistemas de siembra. Asociaciones. Efectos adversos causados por algunas especies. (AT 8 /ODS 2). Manejo de los cultivos para granos y forrajes:
- Gramíneas anuales y pluriánuales de clima templado. Verdeos de invierno (avena, cebada, centeno, trigo y triticale), cebadilla, raigrás anual, pasto ovillo, festuca, agropiro y raigrás perenne.
- Gramíneas anuales de clima cálido. Maíz, sorgo, moha, mijo y pasturas megatérmicas perennes (Panicum coloratum, Gatton panic, Grama rhodes, Digitaria, Buffel grass).
- Leguminosas anuales y pluriánuales de clima templado. Alfalfa, tréboles, melilotus, vicia, lotus y soja.
- Leguminosas anuales y pluriánuales de clima cálido.

UNIDAD 5: INTRODUCCIÓN Y MULTIPLICACIÓN DE ESPECIES ANIMALES Y VEGETALES (CCB - FP 4): IMPLANTACIÓN Y CUIDADOS DE CULTIVOS FORRAJEROS EN LA REGIÓN

2.1 Generalidades: Nuevo escenario ganadero. Producción de forraje y precipitaciones. Efecto del porcentaje de inclusión de pasturas implantadas en la producción. Objetivos de la pastura para la cual se plantea la siembra. Planificación de la pastura. Interpretación de análisis de calidad de semillas. Beneficios de la complementación. Mezclas forrajeras.- AT 8)

2.2. Especies gramíneas megatérmicas: Clasificación. Ambientes de adaptación de gramíneas megatérmicas en la provincia de Córdoba. Implantación y manejo del cultivo. Cuidados., Frecuencia de germinación de acuerdo al grado de madurez de la semilla.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Densidad de siembra y calidad de la semilla. Época/s de siembra, labores culturales. Control de malezas. (ODS 2 - AT 8). Inicio del primer pastoreo. (AT 8 – ODS 2). Utilización: corte, pastoreo, diferido. (ODS 2 - AT 8 /AT 14). Enfermedades animales y plagas que afectan la Producción Animal: Epidemiología (CCB - FA - 3): Manejo de la toxicidad/alteraciones metabólicas. Evaluación de costos.

2.3. Especies gramíneas templadas: Clasificación. Requerimientos ambientales del forraje. Implantación y manejo del cultivo. Densidad de siembra y calidad de la semilla. Cuidados. Época/s de siembra, labores culturales . Inicio del primer pastoreo. (AT 8 – ODS 2). Utilización: corte y pastoreo. (ODS 2 - AT 8 /AT 14). Enfermedades animales y plagas que afectan la Producción Animal. Epidemiología (CCB - FA - 3): Manejo de la toxicidad/alteraciones metabólicas. Evaluación de costos.

2.4. Especies leguminosas templadas: Clasificación. Requerimientos ambientales del forraje. Implantación y manejo del cultivo. Densidad de siembra y calidad de la semilla. Cuidados. Época/s de siembra, labores culturales. Inicio del primer pastoreo. (AT 8 – ODS 2). Cuidados. Utilización: corte y pastoreo. (ODS 2 - AT 8 / AT 14). Enfermedades animales y plagas que afectan la Producción Animal. Epidemiología (CCB - FA - 3): Manejo de la toxicidad/alteraciones metabólicas. Evaluación de costos.

2.5. Forrajes asociados: asociaciones entre gramíneas y leguminosas.. Implantación, cuidados y utilización. (ODS 2 - AT 8). Ventajas y desventajas.

UNIDAD 6: ECOLOGÍA DE AGROECOSISTEMAS. SUSTENTABILIDAD: INDICADORES Y EVALUACIÓN (CCB - FA 1): CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LAS PASTURAS

- Objetivos e importancia de la evaluación de pasturas. Métodos directos e indirectos para evaluar producción y calidad de una pastura: destructivos (con y sin animal), no destructivos (fitosociológicos, estimación visual, doble muestreo, NDVI). Características, practicidad y precisión Determinación del rendimiento de materia seca por hectárea. Cálculos (AT 5). Parámetros que determinan la calidad nutricional del forraje (proteína bruta, fibra, digestibilidad, energía metabolizable). Principales técnicas analíticas utilizadas. Relación hoja-tallo y su relación con la calidad del forraje. (AT 26).Evaluación cualitativa y cuantitativa de reservas forrajeras: heno, henolaje y ensilaje.
- PASTIZALES NATURALES: Metodología y terminología: Metodología de estudio y evaluación de los recursos forrajeros: objetivos y metodologías utilizadas. Determinación de la producción del pastizal natural. Técnicas de medición de la oferta forrajera. Métodos de muestreo: destructivos, no destructivos y semi-destructivos. Utilización de términos específicos: kg MS/ unidad de superficie, receptividad, carga animal, carga ajustada a la receptividad y presión de pastoreo. (AT 5) 4.2. Identificación y cuantificación de especies y capacidad productiva de pastizales naturales: Determinación de especies claves. Especies crecientes y decrecientes. Especies preferidas e invasoras, deseables e indeseables.

Palatabilidad y calidad. (AT 5) Crecimiento del pastizal natural: Fluctuación del crecimiento anual, tasa de crecimiento y periodos de latencia. (AT 5)

- **PASTURAS IMPLANTADAS:** Metodología y terminología: Método de estudio y evaluación de los recursos forrajeros: objetivos y metodologías utilizadas. Determinación de la producción. Técnicas de medición de la oferta forrajera. Métodos de muestreo: destructivos, no destructivos y semi-destructivos.. Utilización de términos específicos: kg MS/ unidad de superficie, receptividad, carga animal, carga ajustada a la receptividad y presión de pastoreo. (AT 5). Curvas de crecimiento de las pasturas: Fluctuación del crecimiento anual, tasa de crecimiento y periodos de latencia.(AT 5)

UNIDAD 7: MAQUINARIAS Y TECNOLOGÍAS DE USO AGROPECUARIO (CCB - FA 14): UTILIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE FORRAJES. EVALUACIÓN CUALI Y CUANTITATIVA DE RESERVAS FORRAJERAS.

- Importancia de la conservación de forrajes herbáceos. Diferentes tipos: heno, henolaje, ensilaje y diferidos en pie. Características. Características físicas del forraje fresco previo a la confección de la reserva.
- **HENIFICACIÓN:** principio de conservación. Características de las especies aptas para henificar. Elección de variedades. Momento de corte. Descripción del proceso de henificado (corte, andando, empaquetado). Maquinarias y Tecnologías de uso Agropecuario (CCB - FA 14): maquinaria utilizada. Diferentes formas de empaquetado. Estimación del nivel adecuado de materia seca del forraje a conservar. (AT 26). Parámetros organolépticos y analíticos de un heno de calidad. Contaminación por hongos. (AT 8 / AT 5). Suministro. Pérdidas. Ventajas y desventajas del método de conservación.
- **DIFERIDO EN PIE:** principio de conservación. Características de las especies aptas para diferir. Estimación del nivel adecuado de materia seca del forraje a conservar. Época y forma de utilización.. Técnicas de medición de la calidad del forraje conservado. Pérdidas. Ventajas y desventajas del método de conservación. Características y utilidad. Especies más utilizadas. (AT 14)
- **ENSILAJE:** principio de conservación. Características de las especies aptas para ensilar. Elección de híbridos/variedades. Momento de corte adecuado. Estimación del nivel adecuado de materia seca del forraje a conservar. Descripción de las etapas del ensilado (respiración, fermentación y estabilización). Microbiología (CCB - FA 12). Proceso de ensilado: altura de corte. Tamaño y uniformidad de picado, acarreo y compactación y tapado. Utilización de inoculantes y aditivos. Maquinarias y Tecnologías de uso Agropecuario (CCB - FA 14): maquinaria utilizada. Tipos de silo. Cálculos de dimensionamiento. Características organolépticas y composición de un ensilaje de calidad. Calidad (humedad, pH, temperatura, color y olor. (AT 8 / AT 5) Contaminación por hongos. Extracción y suministro. Técnicas de medición de la calidad del forraje conservado. Pérdidas. Ventajas y desventajas de este método de conservación.

- **HENOLAJE:** principio de conservación. Características de las especies aptas para realizar henolaje.. Momento de corte adecuado. Descripción de las etapas del henolaje (respiración, fermentación y estabilización). Microbiología (CCB - FA 12). Descripción del proceso: altura de corte, hilerado, empaquetado y envoltura con film. Maquinarias y Tecnologías de uso Agropecuario (CCB - FA 14): maquinaria utilizada. Tipos de henolaje. Diferencias con el ensilaje. Ventajas y desventajas de este método de conservación (AT 8 / AT 24).

UNIDAD 8: ECOLOGÍA DE AGROECOSISTEMAS. SUSTENTABILIDAD: INDICADORES Y EVALUACIÓN (CCB - FA 1): UTILIZACIÓN DE PASTURAS. MANEJO DE DISTINTOS SISTEMAS DE PASTOREO. ANÁLISIS DE CADENAS DE PASTOREO.

- Manejo sustentable de sistemas pecuarios (CCB - FP 1). Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas) (CCB - FP 3). Interacción pastura-animal / animal-pastura. Métodos de pastoreo sin animales: mecánico o cero. Métodos de pastoreo con animales: continuo (carga fija o variable), alternado y rotativo (franjas diarias, franjas ajustables). Principios del pastoreo rotativo. Frecuencia de defoliación. Intensidad de defoliación. Tamaño y número de lotes. Ventajas y desventajas. Experiencias en el país. Curva de Mott. Leyes del pastoreo racional. Efectos de la defoliación en la etapa vegetativa y reproductiva. Planificación de un sistema de pastoreo rotativo: tiempo de ocupación y tiempo de descanso. Momento de pastoreo. Presión e intensidad de pastoreo, receptividad por período de pastoreo y receptividad anual anual. Carga animal. Tipos de electrificadores utilizados. (AT 14).
- Manejo sustentable de sistemas pecuarios (CCB - FP 1). Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas) (CCB - FP 3). Pastoreo en regiones de pastizales naturales. Zonas áridas y semiáridas. Métodos de pastoreo. Evaluación del pastizal. Determinación de la condición de un pastizal. Análisis cuantitativo del mismo. Confección del mapa de condición de un pastizal. Cálculo de carga. Pastoreo diferido o descanso por decisión. El rol de las pasturas megatérmicas implantadas. Recuperación y renovación de pasturas. Datos de producción (AT 14 / ODS 15).
- Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa. (CCB - FA 2): plantas tóxicas. Efectos causados a los animales.

UNIDAD 9: MANEJO SUSTENTABLE DE SISTEMAS PECUARIOS (CCB - FP 1 Y 39: PLANIFICACIÓN FORRAJERA Y ANÁLISIS ECONÓMICO

- Balance Forrajero (oferta-demanda): ajuste de la cadena forrajera según necesidades nutricionales de los animales y el objetivo productivo. Equivalente Vaca. Receptividad, carga animal y presión de pastoreo.

- Elaboración de registros de datos para la determinación del balance entre la oferta y la demanda de forraje (AT 14). Cálculo de Raciones (Mcal EM/kg MS, Equivalente Vaca). Cálculo de costos: implantación, mantenimiento y uso de pasturas.
- Análisis de cadenas de pastoreo: diseño de estrategias productivas.
- Evaluación y análisis de planes forrajeros integradores para sistemas ganaderos: elaboración y presentación oral de trabajos de planificación forrajera.

REFERENCIAS:

CCB: Contenidos curriculares básicos, AT: alcance título, ODS: objetivos de desarrollo sustentable.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo

11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

En el desarrollo de las clases prácticas se utilizarán como recursos metodológicos:

- Exposición dialogada: presentación de contenidos por parte del profesor, para enseñar conceptos básicos y hechos.
- Actividades prácticas grupales: los estudiantes trabajan en pequeños grupos para lograr objetivos comunes, fomentar el trabajo colaborativo, la interacción, la discusión y el apoyo mutuo entre los estudiantes.

- Instancias de análisis, discusión, resolución y síntesis de situaciones problemáticas (ABP Aprendizaje Basado en Problemas) presentes en los sistemas de producción ganadera, promoviendo la participación activa e independiente de los estudiantes.
- Lectura comprensiva de trabajos técnicos relacionados con la temática estudiada para aplicarlos durante las clases (APRENDIZAJE INVERTIDO).
- Utilización del aula virtual y recursos audiovisuales, software y material bibliográfico seleccionado como recurso complementario de las actividades presenciales. (APRENDIZAJE INVERTIDO).
- Autoevaluaciones mediante un cuestionario realizado al comenzar el desarrollo del tema para la determinación del nivel de conocimientos previos de los estudiantes. Antes de la finalización de la clase los alumnos revisarán su cuestionario con la finalidad de observar los errores cometidos y consolidar contenidos (evaluación diagnóstica y sumativa) (APRENDIZAJE GRADUAL).

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- Capacidad para desarrollar actividades de docencia, investigación, experimentación y extensión de ciencias y tecnologías agropecuarias vinculadas a las disciplinas básicas y auxiliares de la producción animal.
- Capacidad para planificar, dirigir y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías destinadas a la producción agropecuaria.
- Habilidades para programar, ejecutar y evaluar la producción agropecuaria.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Capacidades para realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidas a la producción animal y a la relación recursos animales-recursos vegetales, con fines productivos.
- Habilidades para Programar, ejecutar y evaluar la producción, mantenimiento, conservación y utilización de recursos forrajeros en función de la producción animal.
- Capacidades para determinar las acciones a implementar para la optimización de la relación recursos animales- recursos vegetales, con fines productivos.
- Determinar las condiciones de almacenamiento, conservación y transporte de granos y forrajes con destino a la alimentación animal y su correspondiente tratamiento sanitario.
- Capacidades para asesorar, formular y evaluar alimentos balanceados para la alimentación de especies animales de producción.

- Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas son fundamentales para consolidar el aprendizaje de los estudiantes, ya que permiten aplicar los conocimientos teóricos a situaciones reales. Las características principales son:

1. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):

- Planteo de situaciones problemáticas reales relacionadas con el manejo forrajero.
 - Resolución grupal o individual con asesoramiento docente.
 - Ejemplo: Diseñar un plan de manejo forrajero para una explotación ganadera.
2. **Proyectos Integradores:**
- Desarrollo de proyectos prácticos que integren conocimientos teóricos y prácticos.
 - Trabajo grupal enfocado en la planificación y evaluación de sistemas forrajeros en predios reales o simulados.
 - Ejemplo: Evaluar el ciclo de crecimiento de diferentes especies forrajeras y proponer un esquema de rotación.
3. **Estudios de Caso:**
- Análisis crítico de escenarios reales, considerando factores agroecológicos, económicos y sociales.
 - Propuestas de solución fundamentadas en la teoría y prácticas realizadas.
4. **Aula Invertida:**
- Los estudiantes preparan previamente los temas mediante recursos digitales (artículos, videos, etc.).
 - Las clases presenciales se enfocan en la resolución de dudas y actividades prácticas.
5. **Prácticas de Campo y Laboratorio:**
- Recolección de muestras a campo de distintas especies forrajeras y prácticas de laboratorio para evaluar calidad nutritiva y características de las mismas.
6. **Uso de Tecnologías Digitales:**
- Incorporación de software y herramientas de análisis de datos para simular escenarios de manejo forrajero.

-Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Durante el desarrollo de las actividades prácticas utilizaremos los siguientes espacios:

-En Ciudad Universitaria se utilizará el Aulas B Edificio Ing. Agr. Eduardo Ruiz Posse (ex Galpones) y el Laboratorio de Evaluación de Calidad de Forrajes (Laboratorio 9 Edificio Heriberto Fisher),

- En el Campo escuela de la FCA utilizaremos lotes o parcelas demostrativas y los módulos tambo y Cabaña.

- Viajes de formación con estudiantes a establecimientos productivos del Norte y Sur de la Provincia de Córdoba.

- Viajes de formación con estudiantes a empresas.

- Evaluación:

Diagnóstica: En forma oral o cuestionario escrito a través de preguntas disparadoras o de concepto relacionados con el tema de la clase

Criterios: Claridad conceptual, grado de conocimiento previo al desarrollo del tema.

Formativa: Cuestionario de autoevaluación al comienzo y final de la clase.

Seguimiento de los grupos durante la elaboración del trabajo práctico de planificación de cadena forrajera.

Criterios: Claridad conceptual y Capacidad de síntesis y transferencia a situaciones prácticas.

Sumativa:

-Evaluaciones escritas individuales, combinando resolución de casos, preguntas semiestructuradas, preguntas de opciones múltiples, y respuestas a desarrollar.

Criterios: Capacidad de integrar conocimientos básicos de asignaturas previas con los del con los del área temática Prácticas Profesionales de Producción Forrajera. Capacidad de transferencia y aplicación de conocimientos en la resolución de situaciones problemáticas. Uso de vocabulario técnico específico. Capacidad de redacción, legibilidad y ortografía.

-Evaluaciones orales grupales (*defensa de trabajo práctico de planificación y propuesta de mejora de la cadena forrajera de establecimientos ganaderos*)

Criterios: Capacidad de establecer relaciones entre la teoría y la práctica (transferencia de aprendizaje). Capacidad de planificar y mejorar sistemas de producción pecuarios; utilización adecuada del vocabulario técnico. Calidad de la presentación. Capacidad de síntesis, de expresión oral y comunicación de conceptos y propuestas técnicas superadoras.

-Evaluación de Integración y Transferencia: Oral

Criterios: Capacidad de establecer relaciones entre la teoría y la práctica (transferencia de aprendizaje). Capacidad de integrar y transferir conocimientos básicos de asignaturas previas con los del área temática Prácticas Profesionales de Producción Forrajera; Capacidad de planificar y mejorar sistemas de producción pecuarios; utilización adecuada del vocabulario técnico. Capacidad de síntesis, de expresión oral y comunicación de conceptos y propuestas técnicas superadoras.

Evaluar para aprender, se refiere a un modo de integrar la evaluación con la enseñanza y el aprendizaje de un modo auténtico y desafiante para los estudiantes, según el cual estos aprenden y muestran sus desempeños (Anijovich y Cappelletti, 2018). La función más relevante de la evaluación es pedagógica, sin desconocer por esto la necesidad de certificación. En su función pedagógica, de acuerdo con Brookhart (2013), la evaluación formativa implica ir formando mientras se aprende y proveer información que contribuye a que el estudiante avance (Anijovich y Cappelletti, 2018). Los diferentes tipos de evaluaciones planteados, les permiten al estudiante y al docente ir dando cuenta de los aprendizajes adquiridos, ya que la evaluación se plantea como un proceso continuo y gradual que transcurre durante el cursado del espacio curricular, realizando los anclajes

sobre conocimientos previos adquiridos por los estudiantes. La forma de evaluar, variará según sean los objetivos planteados (Avolio y Iacolutti, 2006). Acompañando a las evaluaciones se determinarán espacios para brindar una retroalimentación sobre el proceso, oportunidades para que los estudiantes identifiquen los problemas y así desarrollen habilidades de autorregulación del aprendizaje.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Los/as docentes de la Unidad Operativa participan del los talleres de articulación vertical y horizontal que se realizan en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, en los talleres de Planificación Estratégica Participativa (PEP 2030) y de reuniones con los espacios curriculares Microbiología Agrícola, Prácticas Profesionales I y Fisiología vegetal para revisar la manera de abordar los contenidos y competencias, evitar superposición de los mismos y asegurar la gradualidad del aprendizaje durante el cursado de la materia.

Se prevé continuar articulando con otros espacios curriculares, de manera horizontal y vertical, para hacer más eficiente el proceso de enseñanza - aprendizaje con el fin de optimizar la calidad educativa brindada a los estudiantes.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Rol de la ecofisiología en el diseño de manejos especializados de pasturas	Agnusdei, M.G	Archivos Latinoamericanos de Producción Animal		https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/170-ecofisiologia.pdf	2013
Materiales Genéticos De Agropiro Alargado: Producción Y Calidad Del Forraje Acumulado De Primavera	BORRAJO , C.I., ALONSO , S.I. Y ECHEVERRÍA , H.E.	Revista Argentina de Producción Animal		https://www.researchgate.net/profile/Celina-Borrajo/publication/269109715_MATERIALES_GENETICOS_DE_AGROPIRO_ALARGADO_PRODUCION_Y_CALIDAD_DEL_FORRAJE_ACUMULADO_DE_PRIMAVERA_Tall_wheatgrass_selected_materials_production_and_quality_of_spring_accumulated_forage/links/5481a43f0cf263ee1adfd0d7/MATERIALES-GENETICOS-DE-AGROPIRO-ALARGADO-PRODUCCION-Y-CALIDAD-DEL-FORRAJE-ACUMULADO-DE-PRIMAVERA-Tall-wheatgrass-selected-materials-production-and-quality-of-spring-accumulated-forage.pdf	2014

Manual Técnico de Forrajes Conservados 1ª Edición	Bragachini, M. et al	Ediciones INTA	2 en Biblioteca		2018
Productividad de vacas lecheras en pasturas de festuca o de Dactylis	González, P., & Astigarraga, L	Agrociencia Uruguay		http://www.scielo.edu.uy/pdf/agro/v16n1/v16n1a19.pdf	2012
El trébol de olor blanco y su uso en la provincia de Córdoba	López, C., Odorizzi, A., Basigalup, D., Arolfo, V., & Marínez, M.	INTA Ediciones		https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/1769	2016
Size/density compensation in Chloris gayana Kunth cv. Fine Cut subjected to different defoliation regimes	Martínez Calsina, L., Agnusdei, M.G., Assuero, S.G., & Pérez, H	Grass and Forage Science		http://hdl.handle.net/20.500.12123/4654	2012
Implantación y manejo de Chloris gayana (Kunth) cv. Finecut en ambientes salinos: 2. Frecuencia de defoliación.	Pérez, H.E., Luchina, J., Martínez Calsina, L., Taleisnik, E., Erazzú, L.E., & Lara, J. E.	Rev Arg. Prod. Anim		http://www.aapa.org.ar/rapa/34/Supl2014.pdf	2014
Rendimiento de trébol rojo (Trifolium pratense L.) a diferente edad de cosecha.	Rojas-García, A. R., Mendoza-Pedroza, S. I., De Lira-Candelas, A. L., Álvarez-Vázquez, P., Maldonado-Peralta, M. Á., González-Cerón, F., & Joaquín-Cancino, S.	AgroProductividad		https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1444/1174	2019
Effects of different deferred fall forage heights and light on Panicum coloratum spring regrowth.	Ruolo, S., Pérez, H., Valdez, H., Hayes, V., Gomez Luna, A., & Rigalt, S	54° Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Foz do	1 En Cátedra		2017

		Iguaçu, Brasil.			
Investigación, producción e industrialización de la alfalfa en la Argentina.	Basigalup, D. H.	INTA Ediciones		https://inta.gob.ar/documentos/investigacion-produccion-e-industrializacion-de-la-alfalfa-en-argentina	2022
Aportes para el uso pastoril sustentable de los pastizales de altura de las Sierras Chicas de Córdoba	Tessi, T.	Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía		http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/maestria/2021tessorcuato.pdf	2021



Ing. Agr. Mario Steinberg

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Mejoramiento Genético Animal**

Año y cuatrimestre: **4° año, 2° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	32	
Formación Profesional	48	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	19	
Formación Profesional	29	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	48	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Esp. Marcelo D. Bianchi

Subcoordinador/a: Ing. Agr. M. Guadalupe Roldan

Fundamentación del Espacio Curricular

Los modelos ganaderos futuros deben fundamentarse en la sostenibilidad, en el marco de sistemas de producción competitivos y respetuosos con el bienestar de los animales y el medio ambiente. Esto implica adoptar prácticas que minimicen el impacto ambiental, optimicen el uso de recursos naturales y promuevan la biodiversidad.

La mejora genética animal no sólo contribuye a la sostenibilidad de las producciones e incrementa su rentabilidad, sino que permite a través de las nuevas tecnologías mejorar su eficiencia y adaptarlas a la demanda de los consumidores. Así, la genética de poblaciones y cuantitativa, la genética molecular y la biotecnología reproductiva son actualmente materias básicas en el desarrollo de la ganadería.

El espacio curricular es esencial en la formación general y fomenta valores como la reflexión crítica y el compromiso con la comunidad, integrándolos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es así como al finalizar la carrera, el egresado podrá contribuir al desarrollo de las producciones animales en distintas regiones, incluyendo las mejoras en zonas desfavorecidas productiva y socialmente.

Los propósitos de enseñanza por parte del equipo docente se concentran en la formación de profesionales comprometidos con la realidad social, económica y ambiental de las diferentes regiones productivas.

Objetivo/s Generales

Desarrollar habilidades para elaborar y comprender programas de Mejoramiento Animal aplicando conocimientos de diversas disciplinas y desarrollando una visión integradora de las técnicas de mejora genética para una ganadería rentable y sustentable.

Objetivos Específicos

- Analizar y comprender las técnicas y herramientas de mejoramiento animal con el fin de seleccionar la/s más adecuada para la población en estudio.
- Desarrollar capacidad de análisis para resolver problemas prácticos relacionados con los contenidos de la asignatura, en el contexto general de la producción animal.
- Desarrollar competencias para integrarse en programas de genética molecular, biotecnología de la reproducción o conservación de recursos zoogenéticos.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Adquirir experiencia en la formulación de estrategias de mejora relativas a las principales especies de interés zootécnico.
- Integrar y aplicar conocimientos adquiridos en otras asignaturas.
- Desarrollar una visión crítica sobre las implicancias éticas, sociales y ambientales del mejoramiento.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Mejoramiento Genético Animal. Bases y parámetros genéticos que lo sustentan. **Transmisión del material hereditario. Introducción y multiplicación de especies animales.** Técnicas de mejoramiento animal. **Genética de poblaciones y evolución.** **Recursos genéticos.** Programas para mejorar genéticamente distintas poblaciones. Evaluación de potencial genético en un rodeo. Modelo animal como herramienta de evaluación de reproductores. Apareamientos correctivos. Parámetros genéticos que afectan a la calidad carnicera. Marcadores moleculares. Preparación y presentación de reproductores para la oferta genética. Análisis e interpretación de oferta genética. Tipificación sanguínea.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprend e	Observ a	Resuelv e	Ejecut a
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos	x	x	x	x
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.	x	x	x	x
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprend e	Observ a	Resuelv e	Ejecut a
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	x	x	x	x
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	x	x	x	x
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

7. Mejoramiento genético animal.	x	x	x	x
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	x	x	x	x
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1: Introducción al Mejoramiento Animal

- 1.1. Ubicación y Actualidad del mejoramiento genético dentro de la producción animal
- 1.2. Programa de Mejoramiento Animal: Definición y etapas.
- 1.3. Conceptos básicos de genética y mejoramiento animal

Unidad 2: Bases Genéticas del Mejoramiento Animal

- 2.1. Estructuras de Poblaciones: Genética de poblaciones Equilibrio de Hardy-Weinberg. Frecuencia de apareamientos. Cambios en la composición genética de una población.
- 2.2. Genética cuantitativa. Variación continua. Efecto medio de los genes. Valor reproductivo. Parecido entre parientes. Su importancia en el mejoramiento.
- 2.3 El modelo Genético Básico en términos de varianzas.
- 2.4 Parámetros poblacionales: Heredabilidad, repetibilidad y correlaciones entre caracteres; definición y estimación-importancia. Usos y aplicación práctica en las distintas especies de animales domésticos.

Unidad 3: Valor de los reproductores y selección

- 3.1 Formas de estimación del valor de los reproductores. Uso de la información del propio individuo y de sus parientes.

3.2. Efectos ambientales: Definición e identificación. Importancia. Modelo animal (BLUP). Sistemas de expresión, comparabilidad y extrapolabilidad. Uso de padres de referencia. Modelo animal con información genómica (DEPs enriquecidos). Resumen de padres, interpretación y utilización. Usos e importancia en el plan de mejoramiento

Unidad 4: Selección y Respuesta a la Selección

- 4.1. Selección Natural: Generalidades e importancia en el plan de mejoramiento.
- 4.2. Selección Artificial. Generalidades. Tipos de selección: Índices de Selección. Ejemplos
- 4.4 Respuesta a la Selección: Factores determinantes del ritmo de mejoramiento por selección: Intensidad de selección; Diferencial de selección esperado y ponderado; Intervalo generacional.
- 4.5. Respuesta correlacionada. Selección Indirecta
- 4.6. Límite a la selección

Unidad 5: Sistemas dirigidos de reproducción:

- 5.1. Consanguinidad: Principios de parentesco y consanguinidad. Tipos de apareamientos consanguíneos: Cría en línea, Hibridación endogámica, recíproca recurrente. Habilidad combinatoria general y específica. Aplicaciones y peligros de la cría consanguínea. Ejemplos en las distintas especies de animales domésticos.
- 5.2. Cruzamientos: Generalidades. Vigor híbrido: definición. Caracteres que se pueden mejorar mediante cruzamiento. Tipos de cruzamientos: industrial de primera generación, alternado, rotativo, absorbente, entre líneas diferentes de la misma raza. Ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.
- 5.3 Formación de razas sintéticas. Objetivo y generalidades. Formas de obtención de distintos porcentajes de sangre. Importancia en el mejoramiento de la producción de carne. Ventajas e inconvenientes en relación al uso de un sistema de cruzamiento. Ejemplos. Influencia de la raza o tipo genético en la calidad de la carne y carne.

Unidad 6: Programas de Mejoramiento Animal

- 6.1. Pasos para la implementación. Diagnóstico inicial. Diseño del programa: objetivos, estrategias y recursos necesarios. Monitoreo y ajustes.
- 6.2. Estructura de las poblaciones. Núcleos de selección: abiertos y cerrados. Definición y diferencias. Ejemplos prácticos en diferentes especies

Unidad 7: Aplicaciones y Casos de Estudio

5.1. Aplicaciones del mejoramiento animal en diferentes especies Ganado bovino: carne y leche. Porcino: líneas maternas y paternas. Aves: selección para producción y resistencia a enfermedades. Otras especies: pequeños rumiantes, peces y animales de compañía.

5.2. Casos de estudio: Éxito y fracaso en programas de mejoramiento animal

5.3. Discusión y análisis de casos

Unidad 8. Introducción a los caracteres umbrales

8.1 Definición y características principales Diferencia entre caracteres cuantitativos y caracteres umbrales. Ejemplos en producción animal: fertilidad, incidencia de enfermedades, longevidad.

8.2 Naturaleza genética de los caracteres umbrales. Base subyacente de variación continua (liability). Relación entre la variable subyacente y el fenotipo categórico observable.

8.3. Importancia práctica en el mejoramiento animal. Relevancia en caracteres con impacto en la productividad y la salud. Dificultades y desafíos en su evaluación.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Alto
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Medio
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domosanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto

8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Alto
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Alto
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Alto
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Alto
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Alto
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Alto
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Alto
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

El desarrollo de los contenidos de la asignatura Mejoramiento Genético Animal se realiza en dos instancias de encuentro semanales. La modalidad utilizada para el cursado de esta

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

asignatura es de clases teóricas y prácticas, según las características del tema a tratar ambas serán dictadas de forma presencial expositivas y serán de carácter obligatorio.

La modalidad del teórico es la exposición con el uso de herramientas audiovisuales (proyector, PowerPoint, videos explicativos y/o demostrativos, etc.) y tiene como objetivos plantear los principales puntos del Programa y brindar a los estudiantes los conceptos necesarios para la comprensión de los distintos temas abordados en la materia, tanto en sus aspectos más básicos (teóricos) como en los de su aplicabilidad en hechos o situaciones a campo.

Además, se propone un espacio con dinámica de aula-taller donde se generan debates y construcción dialógica acerca de los temas abordados en el teórico, en el propio práctico y en prácticos anteriores. La discusión sobre temáticas propuestas y su relación con conceptos adquiridos previamente durante la carrera, pretenden generar el intercambio entre los/as estudiantes y la cooperación para realizar trabajos en equipo.

También se cuenta con el uso del Aula virtual de la cátedra, en el campus virtual de la Facultad, en la misma se encontrarán disponibles las clases, bibliografía y material de lectura, videos de apoyo, información y novedades acerca del cursado.

Las clases prácticas se basarán en el desarrollo de Trabajos Prácticos de ciertos temas a fin de que el estudiantado ejercite y refuerce lo aprendido, mediante la resolución de problemas, casos prácticos y/o uso de Programas bioinformáticos, con apoyo de los docentes. Al final del cursado se realizará una salida a campo, cuyo día y lugar será establecida durante el tiempo de cursado. Su objetivo es que los alumnos realicen una actividad dinámica y participativa, donde puedan integrar los conocimientos adquiridos y generar otros nuevos

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Pensamiento creativo, crítico y autocrítico.
- Habilidad para buscar, procesar y analizar información de manera efectiva.
- Capacidad de análisis, identificación, planteamiento y resolución de problemas.
- Creatividad, innovación y actitud emprendedora.
- Adaptabilidad, flexibilidad y autonomía en la gestión.
- Trabajo en equipo en contextos transdisciplinarios, interdisciplinarios y multidisciplinarios.
- Compromiso ético profesional y responsabilidad social.
- Habilidad para comunicarse eficazmente en diversos entornos.
- Este enfoque integral busca preparar a los/as estudiantes para enfrentar los desafíos del contexto profesional de manera competente y ética.

- Características de las actividades prácticas:

En el área de Mejoramiento Genético Animal, las actividades prácticas se diseñan para fomentar un aprendizaje significativo mediante estrategias que integran el aprendizaje basado en problemas y proyectos, promoviendo la resolución de desafíos complejos y el

trabajo autónomo. Además, se enfatiza el trabajo grupal y la cooperación, potenciando habilidades interpersonales y el trabajo en equipo, al tiempo que se estimula la creatividad y el análisis crítico, desarrollando el pensamiento innovador y la reflexión profunda sobre los conocimientos aplicados. Estas actividades también se vinculan con contextos profesionales a través de estudios de caso y simulaciones de situaciones reales propias de la práctica profesional. En la resolución de los casos más complejos, se emplean macros elaboradas con el software Excel, fortaleciendo así las competencias técnicas de los estudiantes.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

Las actividades se llevan a cabo principalmente en aulas del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) y Edificio de Argos Rodríguez, además se plantean posibles visitas al campo escuela, al Módulo Bovino(cabaña).

- Software: Macros de excel del prof. Julius van der werf- libres sin licencia.

- Evaluación

Evaluaciones Sumativas

Evaluaciones de Suficiencia (2 instancias). Estas evaluaciones verifican el grado de cumplimiento de los objetivos de enseñanza y aprendizaje establecidos en el programa.

Instrumentos: Exámenes escritos individuales con preguntas semiestructuradas, resolución de problemas y análisis de casos prácticos sobre cálculos de estructura genética poblacional, efecto medio de genes, estimación de valor de cría. Interpretación de catálogos. Respuesta a la selección

Criterios de evaluación:

- Precisión en cálculos y coherencia en los resultados.
- Aplicación rigurosa de métodos de estimación.
- Claridad conceptual y manejo adecuado de la terminología técnica.
- Capacidad crítica y de integración de conocimientos.

Las devoluciones se efectúan de manera grupal e individual en los horarios de consulta definidos por la cátedra.

Evaluación Integradora y de Transferencia (1 instancia). Esta evaluación, de modalidad oral o escrita, según el número de estudiantes, integra y aplica los conocimientos adquiridos a problemas reales en sistemas de producción bovina (carne,leche, porcinos, ovinos).

Instrumentos: Examen escrito u oral con resolución de problemas y análisis de casos en contextos productivos reales.

Criterios de evaluación:

- Precisión y coherencia en los resultados.
- Rigor y profundidad en el manejo de los contenidos desarrollados.
- Capacidad de análisis crítico e integración temática.
- Fluidez en el uso del lenguaje técnico y científico.

Cuando la evaluación es oral, la devolución se realiza inmediatamente. En las demás modalidades, las correcciones estarán disponibles durante los horarios de consulta o en instancias específicas organizadas por la cátedra.

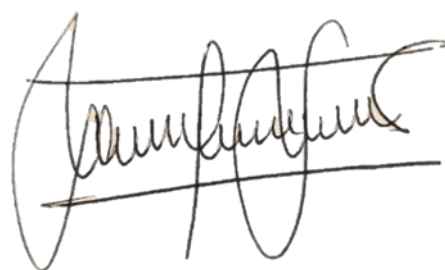
Articulación con otros Espacios Curriculares:

Con el propósito de garantizar una articulación horizontal y vertical que fortalezca el perfil profesional de la carrera, se implementan acciones teórico-metodológicas integradas con diversos espacios curriculares relacionados. Se realizan reuniones periódicas con asignaturas como Genética, Anatomía y Fisiología Animal, Producción de Bovinos para Leche, Producción de Bovinos para Carne, Sistemas Pecuarios, y Prácticas Preprofesionales II. Estas instancias permiten coordinar y revisar los contenidos, evitando redundancias y potenciando la complementariedad de los conocimientos. Además, se define el enfoque específico que cada espacio aporta a los contenidos comunes, fomentando una formación integral orientada al diseño, implementación y evaluación de programas de mejoramiento animal adaptados a las necesidades productivas actuales.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Mejoramiento Genético Animal	MIQUEL, M.C.	EUDEBA	10 (Biblioteca)		2010
Mejoramiento Genético Animal	CARDELLINO, R.; ROVIRA	Agropecuaria hemisferio sur	10 (Biblioteca)		2022
Introducción a la genética veterinaria	Nicholas FW	Acribia	3 (Biblioteca)		1998
Mejora Genética Animal	Agustín Blasco	Síntesis	3 (Biblioteca)		2021
Understanding animal breeding	Bourdon, R. M., & Bourbon, R. M.	Prentice Hall	2 (Biblioteca)		2000

Teaching Software used for Quantitative Genetics at UNE	Julius van der Werf:			https://jvanderw.une.edu.au/software.htm	
Guía de Procedimientos Sugeridos (GPS): para la Evaluación Genética de Bovinos de Carne 2023	Arroyo, A. y col.	Foro Argentino de Genética Bovina		https://forodegeneticabovina.com.ar/wp-content/uploads/2023/09/GUIA-GPS-2023-FINAL.pdf	2023
Resumen de padres Angus	Asociación Argentina de Angus	Publicidad Norte.		https://www.angus.org.ar/resumenPadresListados.php?tipo=padres	2024
Introduction to quantitative genetics. 2 nd edition	Falconer, D.S.; T. MacKay.	Longman, London. U.K.	1 (Biblioteca)		1996



Ing. Agr. M. Guadalupe Roldan

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Manejo Integrado de Plagas**

Año y cuatrimestre: 4° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 48

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	30	
Formación Profesional	18	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	48	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	20	
Formación Profesional	12	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	3	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Felipe Diaz Yofre

Subcoordinador/a: Guillermo Javier Grasso

Fundamentación del Espacio Curricular

Se entiende por Manejo Integrado de Plagas a toda estrategia que tiene como objetivo controlar las plagas (insectos, enfermedades y malezas) que afectan a la producción vegetal con un enfoque sustentable, que usa una gran variedad de métodos complementarios: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales, y culturales. Estos métodos se aplican en tres etapas, prevención, observación y aplicación. Son métodos amigables con el ambiente que aspiran a reducir el uso de fitosanitarios y de reducir el impacto ambiental. La mayoría de los sistemas de producción de cultivos forrajeros o pasturas destinados a la nutrición y alimentación animal son ecológicamente inestables, no sostenibles y dependientes de energía adicional. La domesticación de las plantas y las prácticas agrícolas y de implantación de pasturas han interferido de muchas maneras con la diversidad de las especies y los mecanismos naturales de defensa de las plantas. Los cultivos forrajeros y pasturas son ahora producidos en grandes poblaciones genéticamente homogéneas lo que aumenta la probabilidad de daños producidos por las plagas. El Manejo Integrado de las plagas debe mantenerlas a niveles que no causen pérdidas de importancia económica, sin provocar serios perjuicios ambientales y a la salud. Se fundamenta en principios ecológicos y prioriza métodos como el control biológico, prácticas agrícolas, resistencia vegetal y el buen uso de los productos Fitosanitarios. En este sentido resulta importante promover la formación de recursos humanos que posibiliten el monitoreo de las plagas que afectan a los cultivos forrajeros y pasturas destinadas a la alimentación animal y que brinden información relevante y de calidad que permitan tomar decisiones acertadas. Los fitosanitarios correctamente utilizados son una de las más valiosas técnicas que la producción pecuaria dispone para mantener a las plagas debajo de los niveles perjudiciales.

Objetivo/s Generales

- Valorar las ventajas económicas y ecológicas del manejo integrado de plagas aplicado a los sistemas pecuarios a partir del reconocimiento de los problemas sanitarios que afectan a estos sistemas.
- Desarrollar habilidades y destrezas para seleccionar los métodos y técnicas más apropiados para la solución de situaciones fitosanitarias particulares.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas. Malezas de interés forrajero. **Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.	X	X	X	
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X	X	X	X
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.	X	X	X	X
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.	X			
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X	X	X	X
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.	X	X	X	X
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.		X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.		X	X	

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico:

- **UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN AL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN ZOOTECNIA.** Principios del Manejo Integrado de Plagas: Concepto. Principales problemas sanitarios de las plantas de interés forrajero. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas. Malezas de interés forrajero

- **UNIDAD 2: MALEZAS DE INTERÉS FORRAJERO (MANEJO)** Factores biológicos y de comportamiento de malezas en un sistema de producción pecuario, concepto de competencia. Control de las malezas en los sistemas de producción pecuarios. Distintos grupos de herbicidas que se comercializan en el país. Manejo más adecuado en el marco de las Buenas Prácticas Agropecuarias.

- **UNIDAD 3: PRINCIPALES PLAGAS DE INTERÉS FORRAJERO:** Factores biológicos y de comportamiento de las plagas animales. Criterios de control de plagas animales en los sistemas de producción pecuarios. Grupos de insecticidas que se comercializan en el país. Medidas de manejo más adecuadas en su interrelación con los distintos componentes de los sistemas de producción.

- **UNIDAD 4: PRINCIPALES ENFERMEDADES DE PLANTAS DE INTERÉS FORRAJERO** Principales enfermedades de interés forrajero. Reconocimiento de la relación entre patógeno-cultivo forrajero-ambiente-animal en distintos sistemas de producción. Analizar las diferentes medidas de control de enfermedades. Distintos grupos de fungicidas que se comercializan en el país. Medidas de manejo más adecuadas en su interrelación con los distintos sistemas de producción, en el marco de las Buenas Prácticas Agrícolas.

- **UNIDAD 5: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DE LOS CULTIVOS FORRAJEROS Y PASTURAS** Principios del Manejo Integrado de Plagas en cultivos forrajeros y pasturas. Importancia de integrar los métodos de prevención y control de plagas para preservar el agro-ecosistema. Criterios en diferentes sistemas de producción. Resolución de Problemas en situaciones concretas. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.

• **UNIDAD 6:** PRODUCTOS FITOSANITARIOS Y DOMISANITARIOS UTILIZADOS EN SISTEMAS PECUARIOS: Características de los Agroquímicos y sus particularidades de uso: Concepto de Producto Fitosanitario. Principios activos y conceptos básicos de su funcionamiento. Propiedades de los distintos tipos de formulaciones. Toxicología y residuos. Aspectos adversos de los fitosanitarios sobre el hombre, los animales superiores y sobre el ambiente Técnicas de aplicación: Métodos de aplicación, conceptos, ventajas y desventajas. Importancia del uso correcto de los fitosanitarios en el marco de las Buenas Prácticas Agropecuarias. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.

• **UNIDAD 7:** NORMAS LEGALES QUE RIGEN EL USO AGROQUÍMICOS (FITOSANITARIOS). Ley 9164. Artículos. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios

JORNADAS A CAMPO: PRÁCTICAS DE INTEGRACIÓN

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Alto
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Alto

11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Alto
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Alto
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Alto
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Alto
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Alto
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Alto
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Alto
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Se realizarán clases teórico-prácticas de aula y de campo, actividades extra áulicas y seminarios, según los objetivos a alcanzar y las actividades planteadas para cada unidad. Clases teórico-prácticas: Lecturas previas, exposición dialogada, trabajo grupal de lectura y análisis de bibliografía, discusión, puesta en común. Se realizarán actividades en aula y a campo de carácter obligatorio.

- En aula: mediante exposición dialogada, demostraciones, trabajo grupal de lectura y análisis de bibliografía, análisis de datos, exposición y puesta en común.
- En campo, mediante trabajo grupal dirigido a la observación, reconocimiento, análisis y elaboración de estrategias de manejo de las plagas presentes.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Seminarios: Planteados acerca de una problemática sanitaria de importancia local, regional o nacional a desarrollar en el transcurso de la asignatura. La metodología a seguir será la presentación de un informe escrito sobre manejo fitosanitario de un cultivo y exposición oral de los informes realizados. Obligatorio.
- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:
 - Interpretación de los fundamentos teóricos del manejo integrado de plagas en los sistemas pecuarios.
 - Aplicación de los métodos y técnicas disponibles para el manejo integrado de plagas en dichos sistemas.
 - Uso de la terminología disciplinar adecuada.
 - Sólida y actualizada formación teórico-práctica para resolver en forma crítica y responsable los problemas de Manejo de Plagas dentro de los sistemas pecuarios.
 - Selección y manejo de las herramientas de prevención y control más adecuadas.
 - Capacidad de tomar decisiones apropiadas para la solución de problemáticas, minimizando los efectos ecológicos adversos en el ámbito local, regional y nacional.

- Características de las actividades prácticas:

Trabajos de Resolución de problemas inherentes al Manejo Integrado de Plagas en Sistemas Pecuarios.

Prácticos a campo para desarrollar la observación y diagnóstico.

Trabajo final integrador para evaluar la capacidad para la resolución de situaciones. Casos específicos.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Aulas A y B del Edificio Ing. Agr. Eduardo Ruiz Posse (ex Galpones) y Área experimental dentro del Campo Escuela de FCA.

- Evaluación:

Diagnóstica: Se exploran los conocimientos a través de la Observación a Campo

Formativa: Análisis de casos específicos

Sumativa: Evaluaciones parciales escritas de resolución de situaciones problemáticas y un Trabajo Final Integrador

Criterios de evaluación: Claridad conceptual, manejo adecuado del vocabulario específico, capacidad de transferencia de conceptos, capacidad de argumentación y síntesis, participación individual y grupal, capacidad para la resolución de situaciones de forma crítica y responsable.

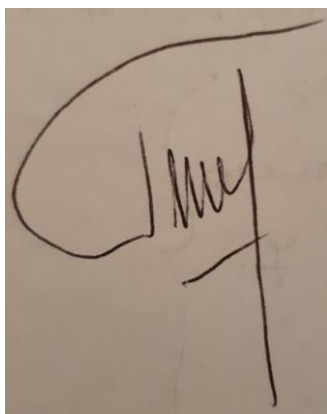
IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Interacción con Fitopatología, Zoología Agropecuaria, Prácticas profesionales de Producción forrajera, a través de clases conjuntas a Campo e interconsultas.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Mecanismos de acción de Plaguicidas	Arregui Maria C, Puricelli	Rosario ISBN	1 (Cátedra)		2016
El cultivo de la alfalfa en la Argentina	Bacigalup Daniel H.	Ediciones INTA	5 (biblioteca)		2007
Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina	CASAFE	CASAFE	1 (biblioteca)		2016
Lucha biológica contra los enemigos de las plantas	De Bach	Mundiprensa	1 (Cátedra)		1977
Controle de plantas daninhas com herbicidas de manejo no cultivo de alfafa (Medicago sativa)	Joaquim Bartolomeu Rassini, Reinaldo de Paula	Circular técnica n°58 EMBRAPA	1 (Cátedra)		2009
Cuadernillos INTA Manejo Integrado de Plagas en pasturas Argentinas	INTA	INTA	1 (Cátedra)		
Control Integrado de Plagas	Aragón, J.R. y Flores F.		1 (Cátedra)		2006
Manual de Forrajes	INTA	INTA		https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_de_forrajes_3oano.pdf	



ING. FELIPE DIAZ YOFRE

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Ética y Gestión del Desarrollo Sustentable**

Año y cuatrimestre: **4° año, 2° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	20	
Formación Profesional	20	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	8	
Formación Profesional	8	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	16	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Lic. Luis Alberto ULLA

Subcoordinador/a: Ing. Agr. Alejandro Rafael TOBAL CABRERA

Fundamentación del Espacio Curricular

El desempeño profesional del Ingeniero Zootecnista y la Ingeniera Zootecnista es en su esencia una actividad eminentemente social, en donde el logro del pleno bienestar de individuos, familias, organizaciones y comunidades se torna en el principal objetivo.

Vista de ese modo, la actividad profesional del Ingeniero Zootecnista y la Ingeniera Zootecnista genera impactos no sólo en el plano alimentario, económico y ambiental, sino que también posee una influencia relevante en la cultura como expresión de valores, y en la sociedad como espacio de convivencia.

De ahí que resulta vital que un profesional egresado/a de esta unidad académica, posea una sólida base conceptual en lo que respecta al ejercicio ético y responsable de la profesión; y que a la vez disponga de conocimientos y manejo de recursos de gestión que le posibiliten desempeñarse de manera socialmente responsable dentro cualquier tipo de organizaciones en las que ejerza el rol profesional para el que ha sido preparado.

La amplitud de ámbitos en que puede desempeñar su servicio, abarca desde el trabajo independiente como asesor, la integración a un equipo profesional multidisciplinario, las actividades como investigador, dirigente de empresas, hasta el compromiso como funcionario en el ámbito público, entre muchas alternativas. En todas ellas, la calidad de las relaciones que sea capaz de generar, poseerá una correspondencia directa con los resultados que obtendrá.

La carrera Ingeniería Zootecnista, como las otras que ofrece la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC, pretende formar profesionales y personas de excelencia para la sociedad. De esto se desprende que, tan importante como la solidez de la formación técnico productiva que se le brinde, será la contribución a su desarrollo personal y a su visión del desarrollo sustentable. El conjunto de esa capacitación será lo que le permitirá desarrollar todo su potencial, habilitando para un desempeño profesional pleno, capaz de aportar su singularidad personal y profesional al conjunto social y al desarrollo sostenible.

En el marco de un contexto que cambia aceleradamente, el Ingeniero Zootecnista y la Ingeniera Zootecnista deben recibir un nivel de formación tal, que además de abordar con

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

solvencia los desafíos técnico-productivos que se le planteen, les faciliten una inserción competitiva y colaborativa como un/una profesional activo en la conformación y el desarrollo sostenible de las organizaciones en las que se involucre.

Para ello deberá fortalecer su desarrollo personal, de modo que lo habilite tanto en lo técnico como en lo humano, para crear, desarrollar, mejorar e integrar nuevos modelos de gestión de organizaciones. Su preparación debe posibilitar la creación de valor ético, cultural, económico, social y ambiental en esas organizaciones para estar permanentemente integrados al mundo laboral, y para ejercer éticamente su profesión; pudiendo llevar adelante procesos productivos y de servicios que demuestren ser responsables y sustentables. Esta capacidad los tornará referentes en la construcción de modelos viables de desarrollo sostenible.

Para ello se propone el desarrollo de la asignatura integrada por un conjunto interrelacionado de temáticas multidisciplinarias.

Objetivo/s Generales

Brindar a los/as estudiantes herramientas teóricas y metodológicas para el desarrollo de una actitud aprendiente; y conductas éticas personales y profesionales acordes al perfil de la carrera Ingeniería Zootecnista con valores, criterios de sustentabilidad en sus decisiones, responsabilidad, y compromiso socio-ambiental.

Objetivo/s Específicos

- Desarrollar la capacidad de observación, análisis y aprendizaje de las relaciones interpersonales, que favorezcan la transformación personal.
- Fortalecer la comunicación desde el conocimiento del lenguaje como herramienta que permite gestionar el relacionamiento social, y valorar su importancia dentro de las tecnologías de procesos utilizadas en los sistemas agropecuarios.
- Brindar herramientas que permitan la formación de equipos de trabajo dentro del sistema productivo, en donde el compromiso, la comunicación y la confianza sean los pilares de un relacionamiento social sustentable.
- Mostrar los diferentes sistemas de trabajos existentes, para ampliar el marco de análisis, y favorecer una inserción laboral exitosa en el desarrollo personal y profesional.
- Desarrollar contenidos relacionados a ética general para comprender las pautas, valores y criterios centrales que sostendrán la conducta personal y profesional.
- Promover el acceso a conocimientos de la teoría y la práctica de la Sustentabilidad como meta de desarrollo y de la Responsabilidad Social como modelo de gestión, para que cada egresado/a -como persona y como profesional- pueda construir su propio marco referencial de valores y principios para la toma de decisiones.
- Acceder a la comprensión de una base esencial de conocimientos acerca de cómo llevar adelante la comunicación del valor que generan, para el desarrollo sustentable, las organizaciones en las que el Ingeniero Zootecnista e Ingeniera Zootecnista se desempeñan y contribuyen.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Ética y desarrollo personal. Ética personal, organizacional y relacional. Ética y comunicación. El proceso de comunicación agropecuaria. **Estudios de impacto ambiental. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.** Trabajo rural y calidad de vida de las personas.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.	X	X	X	X
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				

6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

UNIDAD 1: ÉTICA PERSONAL

Ética General: Qué es la ética. Cómo se aplica a la persona y a la vida en sociedad. Modelo evolutivo relacionado a la madurez.

Ética Profesional: Qué es. Cómo se la aplica al desempeño profesional. Principales desafíos éticos que se plantean en la profesión.

UNIDAD 2: ÉTICA ORGANIZACIONAL

Responsabilidad Social y Desarrollo Sustentable: Qué son. Importancia relativa en orden a los contextos sociales, económicos, culturales y ambientales vigentes.

Sustentabilidad y Responsabilidad Social (S&RS) como Modelo de Gestión a 360° de Organizaciones: Qué es. Cómo evolucionó históricamente. Cómo se aplica la S&RS en la gestión sustentable de entidades públicas, en la gestión privada y en la gestión de Organizaciones No-Gubernamentales.

UNIDAD 3: ÉTICA RELACIONAL

Aprendizaje: Enemigos y facilitadores. Elemento fundacional en la transformación del profesional.

La construcción de relaciones de aprendizaje y su relación con las ciencias agropecuarias: Comunicación tradicional. Comunicación productiva. Lenguaje descriptivo y generativo. Lenguaje contributivo. Escucha. Herramientas de la comunicación, como pilar para el desarrollo de las personas y entidades que las nuclean. Tipos de comunicación Gráfica, audiovisual, personal, etc.

Construcción de redes de relaciones: Equipos versus Grupos. Compromiso, Comunicación, Confianza, Coordinación y Complementariedad. Funciones y roles. La red de redes como medio de desarrollo de las personas.

La ética en las relaciones interdisciplinarias para el desempeño profesional: Diferentes funciones, asesor, productor, funcionario, empresario, empleado, etc. Ejemplificación, muestra y contacto con las diferentes realidades. Liderazgo: Definiciones. Diferentes tipos. Funciones de líder.

UNIDAD 4: ÉTICA Y COMUNICACIÓN

Comunicación de Valor: Qué tipos de valor pueden generar las organizaciones. Cómo medirlo. Cómo reportarlo y comunicarlo. La relación entre valor de marca, licencia social para operar y legitimidad. El proceso de la comunicación de la creación de valor de las industrias agroalimentarias y su contribución al desarrollo sustentable.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto

2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Medio
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Alto
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Alto
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Alto
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Alto
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Alto
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio

21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Alto
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La metodología de enseñanza-aprendizaje comprenderá la fundamentación teórica y el desarrollo de actividades prácticas.

El desarrollo de las clases teóricas y prácticas se realizan con diferentes modalidades y en diversos ambientes:

En aula: clases con exposiciones, demostraciones y dinámicas grupales.

A campo: contacto presencial y participativo con productores, empresarios, grupos de asesoramiento técnico-productivo, organismos públicos, etc.

En gabinete: actividades de búsqueda de información en la Internet, análisis de casos de buenas prácticas, búsqueda de referencias bibliográficas, de registración de información y talleres de discusión y análisis.

Se aplicará un modelo de aprendizaje transformativo, en donde las personas declaran querer y pueden comprometerse en una transformación, a partir de la utilización de técnicas socializantes, en donde interviene todo el grupo educativo (docentes y estudiantes). Se facilitará la generación de debates sobre el contenido de las distintas unidades temáticas, favoreciendo la expresión de los diferentes puntos de observación, dentro de un marco de desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico.

En todas las instancias de encuentro se crearán espacios de consulta para fortalecer los conceptos teóricos y comprenderlos procesos.

La modalidad de dictado del curso se basa en las actividades y conocimientos a incorporar; eso demanda que, además de la asistencia a clases, el estudiante desarrolle actividades como búsqueda de información multimedia disponible y análisis de la bibliografía de consulta ofrecida por los/as docentes, trabajos de campo, relevamiento de datos, entre otras. Es decir, el trabajo y la intervención de los estudiantes van más allá de la instancia áulica, debiendo tener una participación activa en la búsqueda, ampliación e incorporación de conocimientos relacionados al curso. Además de las actividades presenciales, se

considera la participación activa de los estudiantes mediante el desarrollo de otras complementarias del curso previstas por los docentes como búsqueda de información multimedia, análisis de la bibliografía de consulta, trabajos de campo, relevamiento de datos, entre otras.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

“Ser capaces de identificar y relevar la interacción de los múltiples factores que integran y movilizan las producciones pecuarias, teniendo la capacidad para analizar el potencial de generar impactos positivos y oportunidades a 360° en las distintas escalas territoriales; así como anticipar, señalar y advertir riesgos e impactos no deseados”

“Ser capaces de analizar y entender la complejidad interactiva que plantean los sistemas de producción pecuaria, pudiendo evaluar los efectos de corto, mediano y largo plazo que las pueden tener en el capital ético-cultural, social, ambiental y económico”

“Desarrollar una visión profesional holística de los diferentes modelos de producción pecuaria para que, disponiendo de las competencias comunicacionales necesarias, pueda brindar información del quehacer profesional que sea certera, oportuna y comprensible para una amplia gama de públicos de interés”

“Disponer de conocimientos, información actualizada de contextos y habilidades de gestión sustentable de emprendimientos pecuarios, para desempeñar de manera eficiente su rol profesional en las diferentes escalas y modelos de ejercicio de este.

“Su capacidad para identificar los múltiples impactos a 360° de las diferentes producciones pecuarias, lo habilitan para aportar una perspectiva profesional única en el diseño, desarrollo, aplicación, gestión y evaluación de políticas públicas para el sector en las distintas escalas territoriales”

“El conocimiento aplicado que el profesional posee de la gestión del talento de las personas, basado en el respeto y la promoción de los derechos humanos; así como la formación en un estilo de gestión asentado en una “ética del cuidado”, lo habilitan para evaluar situaciones del contexto laboral del sector pecuario, sugiriendo alternativas de mejora y asesorando acerca de la prevención de riesgo”

La asignatura dispone de una Matriz de Análisis de Impactos 360° que permite un aprendizaje basado en situaciones productivas donde se integran al análisis de decisiones que suponen trabajo en equipo, cooperación multidisciplinaria, creatividad, innovación, reflexión, análisis crítico y aplicación de los conocimientos adquiridos.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica:

Generalmente se utiliza el aula 11 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) o aula 2 del Edificio Ing. Agr. Argos Rodriguez de la FCA

- Evaluación:

Evaluación: Formativa y Sumativa

- Instrumentos: Fichas de seguimiento, prueba oral o escrita, estudio de casos, coloquio.
- Criterios de Evaluación: Heteroevaluación.

Evaluaciones de suficiencia: Se hará una evaluación de suficiencia, utilizándose el instrumento evaluación escrita que incluye el desarrollo de un Trabajo Práctico Final consistente en la aplicación de una Matriz de Impacto y Creación de Valor en Sustentabilidad y Responsabilidad (S&RS) a una actividad productiva concreta.

Evaluación de Integración y Transferencia: Se realizará al final del cursado una vez concluidas y aprobadas las evaluaciones de suficiencia. Su modalidad será individual y oral.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Con el objetivo de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico-metodológicas con otros espacios curriculares de Ingeniería Zootecnista.

El equipo docente participa en las actividades de articulación tanto vertical como horizontal planteadas tanto por la Secretaría de Asuntos Académicos; como de vinculación que se efectúa a través de organización de paneles de visita de graduados.

Se plantea la interacción de estudiantes de distintas carreras en el cursado como un valor que se encuentra en la diversidad de perspectivas que se presenta.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Ética de la empresa (4a. ed.).	Cortina, Adela.	Trotta.	1 (Cátedra)		(2000)
Ética posmoderna	Bauman, Z.	Siglo XXI.	1 (Cátedra)		(2005)
Ética y moral	Boff, L.	Sal Terrae.	1 (Cátedra)		(2004)
El cuidado esencial: Ética de lo humano.	Boff, L.	Trotta	1 (Cátedra)		(2002).

Ontología del lenguaje	Echeverría, R.	Dolmen		https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/inicio	(1996).
Comunicación productiva en la era de las relaciones.	Marchesán, A.	Gran Aldea Editores	1 (Cátedra)		(2005).
El líder que sirve: Compromiso social que trasciende.	Marchesán, A	Leven Anclas	1 (Cátedra)		(2013).
Indicadores de S&RS IARSE/PLARSE para Negocios Responsables y sustentables V3.4.	IARSE/PLARSE E.		1 (Cátedra)		(2024)
Indicadores de S&RS para Empresas Agropecuarias - Indic-Agro.	BCCBA/IARSE		1 (Cátedra)		(2019).



Lic. Luis Alberto Ulla

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacios Curriculares Electivos: **Campo Temático Sistemas Pecuarios**

Año y cuatrimestre: A partir de 4° año, segundo cuatrimestre.

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: De los espacios curriculares electivos de este campo temático es obligatorio cursar y acreditar uno.

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Gil, Silvia Patricia

Fundamentación de los Espacios Curriculares

Las asignaturas electivas son aquellas que el/la estudiante puede elegir dentro de la oferta académica, acotada a un campo de temáticas fijadas en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Zootecnista. Dentro del campo temático Sistemas Pecuarios, se debe acreditar al menos una asignatura electiva. Si se realizara más de una por campo temático, se acredita como Suplemento del Título (RESOL-2017-2405-APN-ME, OHCS-2018-7-E-UNC-REC) y/o como asignatura Optativa.

Espacios Curriculares Electivos

Electiva Campo Temático: Sistemas Pecuarios
Producción Porcina
Producción Avícola
Producción Apícola
Producciones No Tradicionales
Producción Equina
Rumiantes Menores

Objetivo/s General/es

Abordar los requerimientos de la realidad laboral, asegurar la formación integral del estudiantado y favorecer la apropiación de saberes acordes a las exigencias de las actuales condiciones sociales y la participación de manera responsable, creativa y comprometida.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de los sistemas pecuarios: Manejo sustentable de sistemas pecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Nutrición y Alimentación animal. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Denominación de origen y marca registrada. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Gestión del uso y disposición de residuos. Realización de estudios agroeconómicos.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.	X	X	X	X
9. Nutrición animal.	X	x	x	x
10. Bienestar animal.	X	X	X	X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		X		
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios	X	X		
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	X	X	X	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.	X	X	X	X
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.		X	X	
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/a Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domosanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio

16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Nulo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Silvia Patricia Gil

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Pecuarios

Producción Apícola

Año y cuatrimestre: A partir de 4° año, segundo cuatrimestre.

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Enrique Eduardo SOSA

Fundamentación del Espacio Curricular

Dentro del plan de estudios, esta asignatura se encuentra ubicada en el segundo cuatrimestre del 4to. año de la carrera de Ingeniería Zootecnista, que integra, sintetiza y aplica conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la carrera.

Son numerosos los rubros que se desarrollan dentro de la actividad granjera, considerando que uno de los de mayor relevancia es la producción Apícola. Esto se fundamenta por los niveles de producción, volúmenes de comercialización, tecnologías desarrolladas, condiciones ecológicas, experiencias e investigaciones realizadas, generación de empleo (directo e indirecto), etc. Estos aspectos en su conjunto han contribuido al actual desarrollo de la actividad, permitiendo una mayor trascendencia económica y social, en el contexto provincial y nacional. Las estadísticas también muestran un aumento a nivel internacional en la producción, consumo y comercialización tanto de productos, subproductos, derivados y servicios.

En el ámbito de la Provincia de Córdoba, como en el resto del país, los productos de la colmena se producen mayoritariamente para el mercado externo, aunque en el mercado interno se viene incrementando en forma paulatina de su demanda. La actividad, a su vez, contribuye en la creación de una serie de rubros y servicios, tales como la industria de la madera (alzas, cuadros, etc.), de equipos, implementos y accesorios, tanto para el trabajo con las colmenas como lo pertinente a salas de extracción, almacenaje y envasado. No podemos dejar de mencionar la importancia de los servicios de polinización, ni tampoco la contribución a la industria farmacéutica y cosmética.

Todo esto contribuye a que el medio demande profesionales especialistas en distintas áreas del conocimiento, donde el/la Ingeniero/a Zootecnista aporta con su formación en el manejo y planificación de los aspectos técnicos-productivos y económicos.

La asignatura brindará a los/as estudiantes formación en cuanto a la dimensión que ocupa la actividad apícola a nivel predial a partir de entender la misma como un sistema, sin dejar de contextualizar esta actividad en la provincia, en la nación e internacionalmente. Se aportarán conocimientos y conceptos en sistema, biología, técnicas, poniendo en práctica diversas estrategias de aprendizaje que promuevan una forma de pensamiento amplia y una visión crítica.

La asignatura además propicia la adquisición de destrezas inherentes al manejo de colmenas en sistemas reales de producción. Se propone también que el/la estudiante entienda y valore el real aporte de esta producción en la generación de empleo y emprendimientos y la interacción con otros sistemas productivos como la ganadería, el tambo, la fruticultura, la agricultura, etc. El/la estudiante debe entender esta actividad

desde una concepción sustentable, armónica con el ambiente, propendiendo a formar profesionales con actitud responsable y criterios éticos.

Objetivo/s General/es

- ☐ Valorar la importancia de la producción apícola desde el punto de vista económico y social considerando la sustentabilidad del sistema.
- ☐ Desarrollar conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el manejo general de emprendimientos apícolas y que estimulen al/la estudiante a producir en forma sostenida en el tiempo y de manera amigable con el ambiente.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Manejo sustentable de sistemas pecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Nutrición y Alimentación animal. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Denominación de origen y marca registrada. **Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios.** Gestión del uso y disposición de residuos. **Realización de estudios agroeconómicos.**

Caracterización de la producción apícola. Anatomía y Fisiología de la abeja. Equipamiento e Infraestructura apícola de producción. Alimentación y nutrición de la colmena. Manejo de la colmena orientado a la producción. Sanidad apícola. Invernada de colmenas. Multiplicación de la colmena. Genética apícola. Gestión de la empresa apícola. La polinización de cultivos. Buenas prácticas apícola y de manufactura. Calidad de los productos de la colmena. Producción de celdas reales y abejas reinas. Equipamiento e infraestructura de extracción. Producciones integradas. Legislación.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.	X	X	X	X
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.	X	X	X	X
9. Nutrición animal.	X	x	x	x
10. Bienestar animal.	X	X	X	X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		X		
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios	X	X	X	X
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X

4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	X	X	X	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.	X	X	X	X
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.		X	X	
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1.- Caracterización de la Producción Apícola. Origen y evolución de la apicultura en el país y en el mundo. Principales descubrimientos, el espacio abeja, el manejo del volumen, la colmena movilista y la hoja de cera estampada. Zonas de producción en el país y en la provincia de Córdoba. Productos de la colmena. Estadísticas de producción, de colmenas, situación actual y perspectivas. Legislación y aplicación de marcos legales. Ley apícola provincial. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos y procesos. Componentes del sistema de producción apícola.

Unidad 2.- La colmena como organismo. Sus habitantes, diferencias externas, funciones y castas. Ciclo de vida, metamorfosis, actividades, funciones por casta y por edad. Anatomía y fisiología de los habitantes de la colmena, aparato digestivo, aparato reproductor y sistema glandular. Etología de las abejas. Gráficos de crecimiento poblacional, esquema de colmena sin manejo y con manejo. Enjambrazón. Clasificación sistemática. Razas.

Unidad 3.- Materiales, elementos, herramientas, equipos y procedimientos para apicultura. Materiales y elementos que componen la colmena movilista. Equipos de protección y herramientas (ahumador, palanca, cepillo, etc.) para el trabajo con colmenas. Tecnología del armado de material. Procedimiento a campo en la apertura de colmenas. Unidad productiva y unidad de manejo, conceptos.

Unidad 4.- Alimentación y nutrición de la colonia. Alimentos naturales de la abeja, miel, pan de abejas, alimento larval, papilla vasta; composición. Formas de acopio y elaboración

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

de alimentos que llevan a cabo las abejas. Diferencias entre polen corbicular, pan de abeja y papilla vasta. Requerimientos nutricionales en cada etapa del ciclo biológico de la abeja obrera. Nutrición de la reina y el zángano adultos. Nutrición de la abeja de invierno. Especies de interés apícola: tipo de aporte. Identificación de las especies de interés apícola, abundancia, fidelidad, atraktividad. Factores que influyen en la secreción de néctar. Cadena de floración. Valoración del potencial productivo del área de pecoreo. Agua, funciones, necesidades y formas de aportarla al apiario.

Alimentos energéticos artificiales, jarabe de maíz de alta fructosa, sacarosa, etc. Tecnología para la preparación, conservación y distribución de la alimentación energética.

Alimentos proteicos, vitamínicos y minerales. Complementos artificiales: formulaciones, modos de presentación y suministro.

Unidad 5.- Manejo sustentable de los sistemas apícolas. Manejo sustentable de la colmena orientado a la producción de miel y cera. Estudio de impacto ambiental. Evolución poblacional de una colonia. Curvas de población y ofertas de alimento. Manejo del espacio horizontal y vertical, agregado de material. Indicadores de mielada y de cosecha. Control de enjambración. Procedimiento de cosecha en el colmenar, métodos de desabejado, carga y transporte de insumos y productos. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios en el sistema apícola. Equipos e implementos. Buenas prácticas de manejo de colmenas y buenas prácticas en cosecha de miel y transporte de alzas melarias.

Unidad 6.- Equipamiento e Infraestructura apícola de producción. Sala de extracción. Tipos: fijas y móviles, infraestructura y equipamiento. Implementos necesarios. Desoperculadores, extractores, decantadores, bombas, cañerías, clarificadores, filtros. Circuitos y flujos del material de madera, de la miel y de la cera. Implementos y proceso para la obtención de miel a granel y cera virgen.

Principios generales de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Unidad 7.- Sanidad apícola. Conceptos de salud y enfermedad. Clasificación de las enfermedades, plagas y otros problemas sanitarios que afectan a las colmenas. Varroosis. Agente causal, ciclo biológico, daños, síntomas, diagnóstico, control. Loque Americana y Europea. Agente causal, ciclo biológico, daños, síntomas comparados, diagnósticos comparados, control.

Nosemosis. Agente causal, ciclo biológico, daños, síntomas y diagnóstico, control. Protocolos de muestreo y técnicas de laboratorio, para el diagnóstico de enfermedades apícolas.

Unidad 8.- Invernada de colmenas. Aspectos biológicos, nutricionales y sanitarios. Condiciones del material inerte. Objetivos de la invernada en un sistema productivo. Esquemas de invernada a campo. Formas de invernada y conservar material obrado.

Unidad 9.- Multiplicación de colmenas. Principios biológicos, orfandad, estado poblacional de la colmena a multiplicar, nodrizas que generan jalea real, uso de celdas reales, reinas vírgenes, reinas fecundadas. Puntos de control. Esquemas de multiplicación, diferentes tipos de nucleado, división, tradicional, rejilla, abanico y canasto o robador. Paquetes de abejas, confección y trasvase.

Unidad 10.- Producción de polen y propóleos. Calidad de productos de la colmena. Zonas poliníferas, momento de cosecha. Manejo de la colmena para producción de polen. Implementos y procesamiento del polen.

Especies que aportan resinas. Función del propóleo en la colmena, implementos y manejo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

para la recolección de propóleos.

Calidad de los productos de la colmena: miel, polen, propóleos. Características intrínsecas, composición de referencia, controles de laboratorio.

Unidad 11.- Genética apícola. Introducción de especies. Colonia de abejas, concepto de superfamilia. Determinación del sexo. Consanguinidad. Selección de colmenas a campo. Índices de selección. Mejoramiento genético de la abeja. Inseminación artificial, abejas híbridas.

Unidad 12.- Gestión de los sistemas: planeamiento y organización. Gestión de la empresa apícola. Conceptos de empresa y microempresa. Características de la empresa apícola. Clasificación del capital apícola. Planificación, objetivos. Estructura de costos. Indicadores económicos, financieros y técnicos.

Unidad 13.- Legislación. Buenas Prácticas. Calidad. Ley apícola provincial 8079/1991. Sala de extracción Res. 870/2006. Buenas prácticas de cosecha y transporte. Parámetros de calidad de productos de la colmena según código alimentario y CODEX.

Unidad 14.- Polinización de cultivos. Producciones integradas. Definición de polinización. Factores que afectan la polinización. La abeja melífera como polinizador. Cultivos y manejo de la colmena para polinización.

Definición de producciones integradas y manejo holístico. Producciones apícolas en sistemas forrajeros. Producciones apícolas en sistemas forestales. Producciones apícolas en sistemas agrosilvopastoriles. Diseño de la finca integral.

Unidad 15.- Producción de material vivo. Cría de abejas reinas. Principios biológicos para la cría de reinas. Unidad productiva en el sistema Doolittle. Caracterización de cada componente, colmena madre, colmena iniciadora, colmena continuadora, colmenas de apoyo. Fabricación de cúpulas, cúpulas de plástico, agujas de transferencia. Traslarve, implementos necesarios. Obtención de celdas reales. Parque de fecundación. Acondicionamiento.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio

23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Nulo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Formas de enseñanza: En el desarrollo de la asignatura se desarrollarán clases teórico-prácticas y seminarios. Se emplearán una combinación de Exposición Dialogada, Demostración y Talleres, con predominio de alguna de ellas dependiendo de la actividad a desarrollar: en clases de aula prevalecerá la exposición dialogada, mientras que en clases de campo y visitas a establecimientos las otras.

Estrategias de enseñanza: en general se aplicarán técnicas socializantes donde interviene todo el grupo (docentes y estudiantes) posibilitando que se generen debates sobre el contenido de las distintas unidades temáticas, favoreciendo de este modo el desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico y valorando también los aportes que los estudiantes puedan hacer desde su propio marco de referencia.

Además, tanto en actividades áulicas como de campo se generarán espacios para disipar y aclarar dudas y escuchar inquietudes, momento que también se aprovecha para ayudar al/la estudiante a fijar conceptos, rever teorías y comprender procesos.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- la integración de conocimientos teóricos-prácticos adquiridos durante la carrera y los aportados por la asignatura para su aplicación en la actividad profesional que lo requiera
- el reconocimiento de la actividad apícola a nivel nacional y provincial, del sistema apiario, del sistema colmena y procedimientos necesarios para su manejo
- el desarrollo de un pensamiento y análisis crítico a partir de la resolución de casos, estimulado por procesos de observación
- el desarrollo de la pericia en el manejo, expedición y toma de decisiones productivas a nivel de emprendimiento
- el aprendizaje sobre la producción sostenible y de manera amigable con el ambiente

- Características de las actividades prácticas:

Están planificadas una serie de actividades prácticas, áulicas, de laboratorio y a campo, con distintos formatos como talleres, aprendizajes de habilidades y destrezas con las

colmenas, observaciones guiadas, reconocimientos, registros y vivencias con los distintos elementos y componentes de un sistema de producción apícola.

La cátedra ha desarrollado una hoja de cálculo sobre plataforma Excel para la temática de gestión de una empresa apícola, de uso libre denominado: "Sistema de Gestión para Empresas de Producción Apícola. Registros, Indicadores Económicos, Financieros, Técnico- Productivos Presupuestación y Propuesta de Inversión".

- Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Las actividades prácticas de la asignatura se desarrollarán en diferentes ámbitos, a saber: en aula (generalmente, Aula 9 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur)): exposiciones, demostraciones y talleres; en Laboratorio de análisis de Calidad de Miel y Sanidad Apícola (Módulo Apícola del Campo Escuela FCA): disecciones, procedimientos, identificación de material; a campo en apiario y Sala de Extracción de Miel (Módulo Apícola del Campo Escuela FCA): presencial guiada y participativa en: apiarios, salas de extracción de miel y envasado, fábricas de material de madera, equipos de protección, implementos y accesorios.

Está implementada, además, el aula virtual del Campus Académico FCA para el espacio curricular como repositorio de materiales didácticos, clases, etc.

- Evaluación:

Las evaluaciones son tanto formativas como sumativas, a través de evaluaciones escritas, resolución de problemas, desarrollo de contenidos, opciones múltiples y ejercicios, tomando como criterio los logros de los objetivos de aprendizaje.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Con la finalidad de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico metodológicas con los siguientes espacios curriculares: Genética, Agroclimatología, Zoología Agropecuaria, Ecología de Agroecosistemas, Nutrición y Alimentación Animal, Economía Agraria, Sanidad Animal, Mejoramiento Genético Animal.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Enfermedades de las abejas. Nociones prácticas.	BRUNO, S.	Editorial Ciencias Abejas. Cabaña y	2 (Biblioteca)		2011

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

		Apiario "Pedro J. Bover". General Belgrano – Bs. As. – ISBN: 987- 20777-0-3.			
La Miel. Una mirada científica.	BALDI, Bertha.	Editorial de la Universidad Nacional de Entre Ríos. ISBN: 978-950-698-252-	1 (Cátedra)		2010
Flora apícola del Noroeste de la provincia de Córdoba. Árboles y arbustos nativos.	COSTA, C.; LOYOLA, M.; OSÉS, D.; y M. MUÑOZ.	Córdoba : UNC-FCEfyN-Laboratorio de Palinología ISBN: 978-987-33-5759-6.	1 (Biblioteca)		2014
Estrategias para el control de Varroa.	EGUARAS, M.; RUFFINENG O, S.	Editorial Martín. ISBN: 978-987-543-143-0.	1 (Biblioteca)		2011
Herramientas de Trabajo para la Apicultura Moderna.	De ENZENHOF ER LECHMAN DE, L.	Ediciones Graciela J. González. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.	1 (Cátedra)		2003
Fundamentos de la producción Apícola Moderna.	GARCIA GIROU, N.	Editorial Encestando S.R.L.	1 (Biblioteca)		2002
Lecciones de Apicultura. Práctica del Colmenar.	OKSMAN, M.	Ed. en Palabra Gráfica y Editora S.A., p. 351.	3 (Biblioteca)		1997
"Experiencia en el uso de harina de garbanzo como complemento dietario proteico en colonias de abejas (Apis mellifera L.)". Capítulo 16. Sección 6 del libro El Cultivo de Garbanzo (Cicer arietinum L.) en Argentina.	OSÉS, D.; SOSA, E.; CISTERNAS, P.; CAVENIO, M.; LIVOLSI, D.	1ª ed. Ed. Universidad Nacional de Córdoba. Pág. 494 – 499. ISBN: 978-959-33-1251-3.	1 (Cátedra)		2016-2018
"Desarrollo y valoración de	SOSA, E.; SPADONI, J.;	Revista Nexo Agropecuario	1 (Cátedra)		2013

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

complementos dietarios utilizados en colonias de abejas (Apis mellifera L.), una alternativa estratégica para el manejo nutricional apícola”.	OSÉS, D.; CAVENIO, M.; CISTERNAS, P.	. Vol. 1. N° 2. Pág. 16 – 18. ISSN 2346 – 9110 (Versión impresa). ISSN 2346 – 9147X (Versión digital).			
Flora del bosque nativo del centro de Argentina, Valor paisajístico, tintóreo y apícola.	VERZINO, G.; HERNÁNDEZ, R.; MEEHAN, A.; JOSEAU, J.; OSÉS, D.; FRASSONI, J.; SÁNCHEZ, S.; CLAUSEN, G.; SALGADO, C.; SOSA, E.; CISTERNAS, P.	1ª ed. Córdoba. Encuentro Grupo Editor. 170 p. ISBN 978-987-1925-46-9.	3 (Biblioteca)		2016



Ing. Agr. Enrique Sosa

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Pecuarios

Producción Avícola

Año y cuatrimestre: A partir de 4° año, segundo cuatrimestre.

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Mariano Cavenio

Fundamentación del Espacio Curricular

Dentro del plan de estudios, esta asignatura se encuentra ubicada en el segundo cuatrimestre del cuarto año de la carrera de Ingeniería Zootecnista, por tratarse de una producción, que integra, sintetiza y aplica conocimientos adquiridos durante el desarrollo de cursos preliminares de la carrera.

Son numerosos los rubros que pueden integrar la actividad granjera y consideramos que uno de los de mayor relevancia es la Producción Avícola. Esto se fundamenta por los niveles de producción, volúmenes de comercialización, tecnologías desarrolladas, condiciones ecológicas, experiencias e investigaciones realizadas, generación de empleo (directo e indirecto), etc. Aspectos que en su conjunto han contribuido al gran crecimiento actual, permitiendo una mayor trascendencia económica y social, en el contexto provincial y nacional. Las estadísticas también muestran un aumento a nivel internacional en la producción, consumo y comercialización tanto de productos, subproductos, derivados y servicios.

En el ámbito de la Provincia de Córdoba, se produce no solo para el mercado interno sino también para otros estados provinciales y el mercado externo. La actividad, a su vez, contribuye en la creación de una serie de rubros y servicios, tales como la industria de alimentos balanceados, de harinas de carne y sangre, peladeros de pollos, fabricas: de jaulas, comederos, bebederos, calefactores y un sinnúmero de implementos más.

Esto contribuye a que el medio demande profesionales especialistas en distintas áreas del conocimiento, donde el/la Ingeniero/a Zootecnista aporta con su formación en el manejo y planificación de los aspectos técnico- productivos.

La Asignatura se propone, que el/la estudiante conozca el grado de inserción económica y social que la actividad avícola desarrolla en el país y que comprenda las influencias y relaciones que dicha producción ejerce sobre las economías regionales. Para esto se aportarán conocimientos y conceptos en sistema, biología, técnicas y funcionamiento de cada tipo de producción avícola (reproductores, incubación, engorde y postura). También se promoverán estrategias sobre el qué, cómo, dónde y cuándo desarrollar, continuar o ampliar alguna o todas las posibilidades productivas, y se brindarán instrumentos válidos para mediar en la toma de decisión en producciones avícolas reales. Estos criterios están basados en criterios éticos y rescatando valores como la solidaridad, la honestidad y la responsabilidad para el futuro ejercicio profesional.

Objetivo/s Generales

- Integrar conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante la carrera y los aportados por la asignatura para su aplicación en la actividad profesional que lo requiera.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Desarrollar conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el manejo general de los diferentes tipos de producciones que la actividad permite: reproductores, incubación, parrilleros, postura, balanceados, faena; estimulando la producción sostenible y de manera amigable con el ambiente.

- Valorar la importancia de la producción avícola desde el punto de vista económico y social considerando la sustentabilidad del sistema.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Manejo sustentable de sistemas pecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Nutrición y Alimentación animal. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Denominación de origen y marca registrada. **Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios.** Gestión del uso y disposición de residuos. **Realización de estudios agroeconómicos.**

Caracterización de la producción avícola. Estadísticas Internacionales, Nacionales y Regionales. Origen y evolución de las aves domésticas. Anatomía y fisiología de las aves domésticas. Formación y maduración del huevo. Planta de incubación. Nutrición y alimentación de las aves. Sanidad avícola. Infraestructuras y equipos. Manejo del plantel de reproductores, gallinas ponedoras, pollos parrilleros. Gestión de la empresa avícola. Buenas prácticas y bienestar animal en producción de pollos parrilleros y producción de huevo comercial. Industrialización de productos avícolas. Producciones alternativas de huevos y carne aviar.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.	X			
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.	X			
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos	X			
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.	X	X	X	X
9. Nutrición animal.	X	x	x	x
10. Bienestar animal.	X	X	X	X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		X		
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios	X	X		
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	X	X	X	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X			
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.	X			
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.	X	X	X	X
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.		X	X	
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA AVICULTURA. GESTIÓN EN LA EMPRESA AVÍCOLA

Factores determinantes en el desarrollo de la actividad Avícola: manejo, nutrición, genética y sanidad; su interacción con los avances científicos y tecnológicos.

Evolución de la actividad Avícola en la República Argentina. Particularidades de las Zonas de producción en la Argentina y en Córdoba.

Estadísticas: Evolución y existencias, Planteles de reproductores, pollitas BB de postura, ponedoras, faena ponedoras descarte, relación precio huevo/ alimento. BB parrilleros, precio parrillero kg vivo, relación precio kg pollo /alimento. Evolución faena parrilleros.

Sistemas y tipos de explotación. Aplicación de marcos legales, Legislaciones vigentes – SENASA, SICPA, controles.

Clasificación del capital avícola. Conceptos y características de la cadena avícola. Planificación, objetivos. Estructura de costos. Indicadores económicos, financieros y técnicos. Gestión y administración de sistemas avícolas.

UNIDAD 2: ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS AVES DOMÉSTICAS. GENÉTICA AVÍCOLA.

Clasificación sistemática de la Familia Phasianidae o gallinas verdaderas de Düringen. Clasificación de razas de gallinas según Mehner. Nomenclatura de la gallina y del gallo.

Clases, razas, variedades, tipos, líneas y estirpes. Mejoramiento genético animal en aves. Principales características de las diferentes clases. Razas de mayor difusión en América. Introducción y multiplicación de las gallinas. Líneas y/o estirpes explotadas en el país para producción de carne y huevos. Importancia del mejoramiento genético y multiplicación en la avicultura. Determinación del sexo en aves, crianza de sexos separados. Genética de producción o de caracteres cuantitativos. Producción de huevos: madurez sexual, intensidad de postura, enclueque, persistencia, eclosión, color del huevo. Producción de

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

carne: emplume rápido, rápido crecimiento, esqueleto, convertibilidad, carcasa, calidad de carne.

UNIDAD 3: ANATOMIA Y FISIOLOGIA DE LAS AVES DOMÉSTICAS

Estructura externa: piel, plumas, producciones corneas; estructuras y tipos.

Aparato locomotor: sistema óseo y muscular.

Sistema circulatorio. Aparato respiratorio.

Anatomía y fisiología del aparato digestivo de aves, importancia nutricional y productiva.

Anatomía y fisiología del aparato reproductor de la gallina, importancia en aves de postura y reproductores.

Anatomía y fisiología del aparato reproductor del macho, importancia en plantales de reproductores.

UNIDAD 4: FORMACIÓN Y MADURACIÓN DEL HUEVO. PLANTA DE INCUBACIÓN

Estructura, función y composición química de: yema, clara, membranas testáceas y cáscara; relación porcentual de sus partes. Peso y tamaño del huevo, factores que lo afectan. Desarrollo embrionario antes de la puesta: blastodisco, blastodermo. Desarrollo embrionario durante la incubación, fases. Membranas extraembrionarias. Periodo de incubación. Índices de: incubabilidad, fertilidad, nacimiento. Condiciones requeridas en los huevos aptos para incubar. Manejo del huevo para incubar, puntos críticos en la cabaña, almacenamiento y transporte, causas de fertilidad e infertilidad. Diseño, estructura, localización de plantas de incubación. Manejo de las incubadoras: ventilación, temperatura, humedad, volteo. Transferencia, manejo de las nacedoras, retirada y procesamiento del pollito BB; sexaje y selección. Vacunación. Eliminación de residuos y programa de control e higiene. Automatización y registros. Fallas en la incubación. Empaque y traslado.

UNIDAD 5: INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS

Instalaciones. Condiciones básicas de confort. Galpón tradicional de ambiente controlado y semi controlado. Tecnologías: Tradicional, Dark House y Black out. Diseño y estructura, ubicación, orientación, dimensiones, aislación, distribución interior. Equipos para control de ambiente: ventilación forzada, humidificadores, microaspersores, estufas, calefactores; sensores de temperatura, humedad relativa, amoníaco, oxígeno. Implementos para la cría de pollos parrilleros, ponedoras, reproductores. Comederos: lineales, de plato o tolva; automáticos, semiautomáticos, o manuales. Bebederos: lineales, invertidos, de copa, de niples. Silos, tolvas y tanques de almacenaje y distribución. Iluminación: necesidades, cantidad y distribución según fuente. Jaulas y nidales: ubicación conforme al diseño y tamaño. Recolección automática de huevos. Materiales de cama.

UNIDAD 6: SANIDAD AVÍCOLA

Conceptos de salud, enfermedad y sistema inmune. Clasificación de las enfermedades por agente causal. Enfermedades producidas por: Virus, Bacterias, Protozoarios, Hongos, carenciales, ectoparásitos y endoparásitos. Plan sanitario por tipo y sistema de explotación. Bioseguridad en la empresa avícola. Manejo sustentable, prevención y control de plagas en aves. Buenas prácticas y bienestar animal en la producción avícola. Tratamiento de efluentes: guano, camas, mortandad, residuos de plantas de industrialización, etc.

UNIDAD 7: ALIMENTOS Y ALIMENTACIÓN DE LAS AVES

Conceptos sobre: Alimentos, alimentación, dieta, ración, ración balanceada. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de materias primas, insumos y alimentos balanceados.

Valor biológico de los alimentos; disponibilidad y calidad de los nutrientes requeridos por las aves. Proteicos: Clasificación nutricional de los aminoácidos para las aves, esenciales y no esenciales. Suplementación de aminoácidos esenciales en las raciones. Adecuación de aminoácidos esenciales en la dieta, combinación de ingredientes, utilización de aminoácidos sintéticos, exceso de proteína. Carbohidratos: Polisacáridos de importancia nutricional para monogástricos. Importancia de la energía en las raciones para diferentes periodos de crecimiento o fase productiva. Relación nutrientes/calorías. Raciones de alto y bajo valor calórico. Formas de expresar la energía.

Lípidos: Acción y Función dinámica de los lípidos; protección, reserva energética, absorción y transporte de vitaminas, precursor de ácidos grasos esenciales. Tasas de absorción de ácidos grasos y triglicéridos por las aves.

Vitaminas: Liposolubles o de crecimiento; hidrosolubles o de manutención orgánica. Funciones. Interrelación con los minerales (P, Ca, Se, Co). Acción anti-oxidante.

Minerales: Clasificación. Funciones. Quelatos: de estructura estables y semiestables, útiles y perjudiciales, ácidos fítico y oxálico. Factores que afectan la absorción mineral. Necesidades minerales de las aves. Fuentes y disponibilidad.

Aditivos no alimenticios: Promotores de crecimiento; sustancias profilácticas y auxiliares. Acción, efecto y niveles de uso. Antibióticos, antioxidantes, tranquilizantes, fitasas, colorantes, aromatizantes, aglutinantes, vehiculizantes.

Exigencias nutricionales de las aves. Formulación de raciones. Tablas con clasificación de alimentos según origen y aporte nutricional.

UNIDAD 8: MANEJO DEL PLANTEL DE REPRODUCTORES

Preparación del galpón: Zonificación, galpón parcial, círculos, campanas, cama, T° y HR. Cría del pollito BB de 0-4 semanas. Manejo: ambiente, densidad de alojamiento, despique, distribución y espacio de comederos y bebederos. Control de peso y CV, necesidades nutritivas, programa de racionamiento, consumo de agua. Medicación, clasificación y uniformidad del lote. Recría Semanas 4-10, densidad de aves, T° del galpón, suministro de ración, agua y medicación. Recría 10-15 semanas, plan de luz, perfil de crecimiento y uniformidad del lote. Manejo de la hembra 15-17 semanas, curva de crecimiento y control de peso, cambio de ración (crecimiento-prepostura), desarrollo fisiológico, transferencia del lote. Semana 18-23 cambio de fotoperiodo, intensidad de luz, ración. Semana 23-30, inicio y pre-pico postura. Peso del huevo. Manejo del macho: 15-20 semanas, control y selección, madurez sexual. 20-22 semanas encasamiento, equipos de alimentación por sexo, pre-pico. Control, actividad, emplume, consumo de ración. Galpón de reproducción, ambiente, densidad, comederos, bebederos, nidos. Periodo pos-pico: madurez física, controles. Niveles de producción y calidad del huevo fértil.

UNIDAD 9: MANEJO DE LAS GALLINAS PONEDORAS

Manejo de las pollitas; periodo de Cría: 0-8 semanas. Iniciación en jaula, iniciación en piso. Ambiente, T° y HR. Densidad. Equipos e implementos. Control sanitario y programa de vacunación. Fotoperiodo e iluminación. Recría: 8-15 semanas, control nutricional, plan de iluminación, levante. Pre-Postura Estimulación nutricional y lumínica. Inicio y pre-pico. Fases de producción. Producciones alternativas de huevos. Industrialización y ovoproductos. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de ovoproductos.

UNIDAD 10: MANEJO DEL POLLO PARRILLERO

Acondicionamiento previo del galpón. El pollito BB. Recepción y primeros cuidados. Equipos e implementos. Control ambiental. Densidad. Control sanitario y programa de vacunación. Necesidades nutritivas en las diferentes fases: cría, recría y terminación. Manejo previo a la faena.

Faena y procesamiento. Recolección y transporte de pollos parrilleros vivos. Planta de faena, características edilicias, procesamiento y cadena de frío. Producciones alternativas de carne aviar. Industrialización de carne de pollo. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de productos cárnicos avícolas.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio

6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

El dictado de la asignatura se realiza en clases teórico-prácticas con diferentes modalidades y contextos, a saber:

- En aula: exposiciones, demostraciones y talleres.
- En laboratorio: disecciones, procedimientos, identificación de material.
- A campo: presencial guiada y participativa, en galpones de ponedoras y parrilleros, fábrica de alimentos balanceados, planta de incubación y planta de faena.

Formas de enseñanza: se emplearán una combinación de las formas conocidas como Exposición Dialogada y Demostración, con predominio de alguna de ellas dependiendo de la actividad a desarrollar a saber: en clases de aula prevalecerá la primera mientras que en clases de campo y visitas a establecimientos la segunda.

Técnicas de enseñanza: en general se aplicarán técnicas socializadas donde interviene todo el grupo (docentes y alumnos) posibilitando que se generen debates sobre el contenido de las distintas unidades temáticas favoreciendo de este modo el desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico.

Además, tanto en actividades áulicas como de campo se generarán espacios para disipar y aclarar dudas y escuchar inquietudes, momento que también se aprovecha para ayudar al alumno a fijar conceptos, re-veer teorías y comprender procesos.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- la integración de conocimientos teóricos-prácticos adquiridos durante la carrera y los aportados por la asignatura para su aplicación en la actividad profesional que lo requiera
- el reconocimiento de la actividad avícola a nivel nacional y provincial, de los sistemas y procedimientos necesarios para su manejo
- el desarrollo de un pensamiento y análisis crítico a partir de la resolución de casos, estimulado por procesos de observación
- el desarrollo de la pericia en el manejo, expedición y toma de decisiones productivas a nivel de emprendimiento
- el aprendizaje sobre la producción sostenible y de manera amigable con el ambiente

- Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas se realizan en el Módulo Avícola del Campo Escuela, como así también se realizan visitas de campo a granjas de producción avícola (carne y huevo), plantas de alimentos balanceados, salas de almacenaje de huevos y Plantas de Faena.

En estas actividades se desarrollan las competencias a las cuales tendrá alcance el título de ingeniero/a zootecnista, basando el aprendizaje en problemas reales a los cuales se enfrentan los productores.

- Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

Las actividades de formación práctica se llevarán a cabo en el Aula 6 en el Anexo Sur en Ciudad Universitaria y el Módulo Avícola del Campo Escuela.

- Evaluación:

Tipos e instrumentos de evaluación:

Evaluaciones de suficiencia:

Se realizarán evaluaciones de suficiencia escritas, con preguntas teórico–prácticas, resolución de problemas y estudio de casos.

Instrumentos: Fichas de seguimiento, prueba oral o escrita, ejercitación, resolución de problemas, estudio de casos, coloquio.

Criterios de Evaluación:

- Manejo de conceptos fundamentales a través de su aplicación a situaciones concretas.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Nivel de integración y transferencia.

Evaluación de Integración y Transferencia:

Se realizará una evaluación de integración y transferencia, oral o escrita, al final del cursado una vez concluidas y aprobadas las evaluaciones de suficiencia.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Articulación Horizontal:

- Administración de la Empresa Agropecuaria

Articulación Vertical:

- Mejoramiento Genético Animal
- Nutrición y Alimentación Animal
- Anatomía y Fisiología Animal
- Reproducción Animal
- Gestión de Calidad y Bienestar Animal

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
CAPIA	CAPIA			https://capia.com.ar/	2024
Producción de huevos	Castelló Llobet J. et al.	Real Escuela de Avicultura, España.	1 (Cátedra)		2010
Compendio bibliográfico de Producción avícola. Cátedra de Granja, Facultad de Ciencias Agropecuarias.	Cavenio, M. R; Spadoni, J. A.; Sosa, E. E.; Osés, D.		2 (Cátedra)		2014

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Universidad Nacional de Córdoba.	H.; Cisternas, A. P.				
Centro de Información Nutricional de la Carne de Pollo.	CINCAP	CINCAP		https://www.cincap.com.ar/	2024
Centro de Empresas Procesadoras Avícolas.	CEPA	CEPA		aviculturaargentina.com.ar	2024
COBB-VANTRESS	COBB	COBB		cobb-vantress.com	2024
HY-LINE	HY-LINE	HY-LINE		hyline.com	2024
Manual de bioseguridad en granjas reproductoras pesadas	Carrera de Especialización en Producción Avícola – UNLu.	UNLu	1 (Biblioteca)		2012
Fisiología aviaria aplicada a frangos de corte.	D'Amén R. & Delgado D., 2012.. Macari M. et al.	FUNEP/U NESP	1 (Cátedra)		2002
Producao de frangos de corte	Mendes A. et al.	FACTA	1 (Cátedra)		2004
Tablas brasileiras para aves y cerdos. Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales. 3° Edición	Rostagno, H.	Universidade Federal de Vicosa – Departamento de Zootécnia	1 (Cátedra)		2017
Normativas , noticias del sector avícola	SENASA			https://www.argentina.gob.ar/senasa	2024



Ing. Agr. Mariano Cavenio

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Pecuarios:

Producción Equina

Año y cuatrimestre: A partir de 4° año, segundo cuatrimestre.

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador: Méd.Vet. GRANDOLI Néstor Elio

Subcoordinadora: Ing. Agr. Med. Vet. CABANILLAS María Alejandra

Fundamentación del Espacio Curricular

La Producción Equina se dicta a partir de 4° año, segundo cuatrimestre de la carrera de Ingeniería Zootecnista. Posee un enfoque holístico de la producción equina en el que se abarcan los diferentes modelos de producción y actividades equinas en el país, haciendo hincapié en ejes como la alimentación, nutrición, reproducción, sanidad y comercialización. Cada uno de estos aspectos se relaciona con materias como Anatomía y Fisiología Animal, Nutrición y Alimentación Animal, Reproducción Animal, Mejoramiento Genético Animal, Sanidad Animal. Aporta al futuro profesional, las herramientas básicas necesarias para desenvolverse en el ámbito de la producción y actividad equina, con una concepción sustentable.

Objetivo/s General/es

Brindar herramientas para que el estudiante comprenda los diferentes componentes que integran el sistema de producción del equino en la Argentina, como fuente de generación genuina y tradicional de recursos pecuarios nacionales.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Manejo sustentable de sistemas pecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Preservación del acervo genético de especies de interés pecuario. **Nutrición animal. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad y trazabilidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.** Denominación de origen y marca registrada. **Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.** Gestión del uso y disposición de residuos. **Bienestar animal. Realización de estudios agroeconómicos.** Introducción y evolución a la equinotecnia. Haras. Reproducción. Nutrición y Alimentación. Bases del racionamiento. Conformación zootécnica y biotipos. Rendimiento deportivo. Planteles. Razas y Sanidad.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domosanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.	X	X	X	X
9. Nutrición animal.	X	x	x	x
10. Bienestar animal.	X	X	X	X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		X		
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios	X	X		
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	X	X	X	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.	X	X	X	X
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.		X	X	
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS GENERALES SOBRE PRODUCCIÓN EQUINA. Introducción a la equinotecnia. Evolución de la equinotecnia. Conceptos generales de la producción equina, quienes la integran y cómo funcionan. Principales actividades ecuestres en nuestro país: cría y producción de caballos deportivos, producción de carne equina. Estadística Internacional, nacional, y regional. Circuitos y modalidades de comercialización de los animales y sus derivados.

UNIDAD II: CONFORMACIÓN ZOOTÉCNICA Y BIOTIPOS EN EL PAÍS. Origen, evolución y particularidades del equino actual. Exteriores: identificación de las distintas regiones del cuerpo. Aplomos: estructuras óseas, defectos de aplomo. Razas. Características morfológicas que definen las diferentes actividades (trabajo, paseo, deporte, exhibición, faena). Razas livianas, razas pesadas y razas pony. Asnos y mulares.

UNIDAD III: PELAJES. Pelaje: conceptos generales. Clasificación: Pelajes básicos, combinaciones, diluciones, pintos.

UNIDAD IV: IDENTIFICACIÓN. Ficha individual. Libreta sanitaria. Aplicación de marcos legales. Fórmula dentaria. Cronología dentaria. Edad real, edad convencional, edad estimada. Cuidados de la boca.

UNIDAD V: HARAS: Planteles. Haras: Generalidades. Manejo sustentable del sistema de producción equina. Categorías que lo integran, manejo general. Registros. Instalaciones para las distintas etapas de la producción (diseño- dimensiones - materiales). Cama: tipos, mantenimiento. Instalaciones complementarias y accesorios (bretes, balanzas, bebederos, aguadas, alambrados, corrales). Destete: definición, clasificación. Recría: Manejo e instalaciones. Seguridad e higiene en lo concerniente a la intervención profesional.

UNIDAD VI: NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN. Conceptos generales de anatomía y fisiología, el sistema digestivo del equino. Bases del racionamiento. Nutrientes: Agua, energía, proteínas, minerales, vitaminas. Alimentos: Forrajes, concentrados, granos de cereales, suplementos proteicos. Requerimientos en las distintas categorías. Formulación de alimentos y dietas para consumo de equinos según categorías. Problemas asociados con la alimentación. Intoxicaciones.

UNIDAD VII: REPRODUCCIÓN. Manejo reproductivo: Época de apareamiento, influencia del fotoperiodo. Manejo del ciclo estral. Terapia hormonal. Luz artificial. Comportamiento y conducta sexual. Utilización del retajo. Tipos de servicio. Diagnóstico de preñez. Gestación y parto. Conceptos generales de Biotecnología reproductiva aplicada a la producción equina: Inseminación artificial, transferencia embrionaria, técnicas de fertilización asistida.

UNIDAD VIII: NEONATOLOGÍA Y PEDIATRÍA. Período de adaptación neonatal. Evaluación del recién nacido. Parámetros normales de salud. Transferencia pasiva, diagnóstico. Concepto sobre: prematuro, dismaduro, a término, inmaduro. Manejo de los potrillos huérfanos. Manejo de los potrillos hasta el destete.

UNIDAD IX: MANEJO SUSTENTABLE, PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES EN PRODUCCIÓN EQUINA. Enfermedades de declaración obligatoria. Aplicación de marcos legales. Enfermedades de mayor impacto en la Producción Equina. Enfermedades Parasitarias: programas de control y métodos de desparasitación. Enfermedades del potrillo. Sanidad: Plan sanitario.

UNIDAD X: COMPORTAMIENTO. Parámetros generales de comportamiento en el género Equus. Comunicación y lenguaje equino. Conductas estereotipadas.

UNIDAD XI: RENDIMIENTO DEPORTIVO. Pie equino. Mantenimiento del casco sano. Herraduras y herrado. Estudio de movimiento. Andares.

UNIDAD XII: GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA EQUINA. INDUSTRIALIZACIÓN. Planificación de la empresa equina. Formulación y evaluación de proyectos para producción equina. Indicadores técnicos, económicos y financieros. Frigorífico.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Nulo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La cátedra se organizará sobre la base del dictado de clases teórico-prácticas, con estudios de casos, visitas a establecimientos de producción equina, consultas e intercambio de experiencias. Las clases se desarrollarán mediante una exposición dialogada. Se plantearán situaciones problemáticas que promuevan la participación de los/as estudiantes. En este sentido, se impulsará el desarrollo de competencias que incluyen la capacidad de observar, analizar y aplicar criterios técnicos en la resolución de problemas vinculados a la producción equina. Se propondrán y resolverán problemas productivos que consoliden la adquisición de los conceptos expuestos. Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en las Aulas Sur de la FCA y las actividades de campo se llevarán a cabo en establecimientos hípicos cercanos a la facultad: Rancho San Carlos club hípico, Sta. Elena 1630, Córdoba, Haras El Retoño, Unnamed Road, Córdoba o Hara La Noble, camino al Cuadrado.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:
 - la capacidad de observar, analizar y aplicar criterios técnicos en la resolución de problemas vinculados a la producción equina
 - el fomento del espíritu crítico
 - la integración de conceptos desarrollados durante el desarrollo del espacio curricular.
- Características de las actividades prácticas:

Se trabajará en la **resolución de problemas** propios del sistema de producción. Durante los trabajos prácticos, el/la estudiante realizará la observación del contexto productivo, analizando la situación e identificando posibles problemas productivos, buscando el abordaje del mismo y su resolución a través de la aplicación de los conocimientos adquiridos en el desarrollo de las clases. Mediante la confrontación con el resto de los integrantes de su grupo, se profundizarán los conocimientos, al discutir sobre posibles soluciones alternativas a las problemáticas planteadas.

Al finalizar la clase teórico-práctica o el trabajo práctico correspondiente, se realizará una integración de lo trabajado.

Esta metodología de trabajo busca desarrollar en los estudiantes aprendizaje basado en problemas, cooperación, creatividad, reflexión, análisis crítico, aplicación de los conocimientos en situaciones de su futura práctica profesional, estudios de caso, aprendizaje invertido –aula invertida.

- Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior.

Las clases teórico-prácticas se desarrollarán en las Aulas del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur), Edificio Ing. Agr. Argos Rodríguez o Edificio Ing. Agr. Eduardo Ruiz Posse (ex Galpones) de la FCA, según la disponibilidad y el número de estudiantes inscriptos. Las actividades de campo se llevarán a cabo en establecimientos hípicas cercanos a la facultad: Rancho San Carlos club hípico, Sta. Elena 1630, Córdoba, Haras El Retoño, Unnamed Road, Córdoba o Hara La Noble, camino al Cuadrado.

- Evaluación:

Evaluaciones de Suficiencia: dos (2)

Se realizarán dos evaluaciones de suficiencia con la finalidad de verificar si las actividades de enseñanza-aprendizaje realizadas en el desarrollo del programa se han logrado.

Instrumentos de evaluación: Prueba escrita individual. Semiestructurada. Múltiple opción con justificación de respuestas y preguntas conceptuales específicas de carácter teórico-práctico a desarrollar, resolución de problemas y estudios de casos.

Criterios de evaluación: Manejo de conceptos teóricos, uso de terminología técnica, claridad conceptual. Capacidad de análisis y síntesis. Nivel de integración y transferencia a situaciones concretas. Las devoluciones a los estudiantes se realizan en horarios de consulta.

Evaluación Integradora y de Transferencia: una (1)

Instrumentos de evaluación: Examen individual y oral al final del cursado una vez aprobadas las evaluaciones de suficiencia.

Criterio de evaluación: Rigurosidad y profundidad de conocimientos adquiridos durante el curso y capacidad de interrelacionarlos e integrarlos. Capacidad de análisis y juicio crítico. Manejo fluido de la información y lenguaje científico y técnico. Las devoluciones a los estudiantes se realizan en la misma instancia de evaluación.

Observación:

Se podrá recuperar una evaluación de suficiencia por aplazo o inasistencia. Se utilizará para la evaluación una escala de 10 puntos, considerándose aprobado con cuatro (4) puntos.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Con el objetivo de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico-metodológicas con los siguientes espacios curriculares: Anatomía y Fisiología Animal, Nutrición y Alimentación Animal, de forma tal de coordinar y revisar los contenidos para no repetirlos y definir el enfoque que cada espacio tiene de los contenidos en común.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Enfermedades infecciosas de los equinos.	Aguilar Valenciano, Javier y Pelassa, Alejandro	Editorial: académica española	1 (Cátedra)		2012
Manejo de Haras: Problemas y soluciones	Buide, Raul	Hemisferio Sur. 2ºed. Buenos Aires	1 (Cátedra) 2 (Biblioteca)		2008
Producción y Manejo del Caballo.	Caviglia, J y Perrone, G	Editorial Agrovet.	1 (Cátedra)		2004
La Alianza. Adiestramiento del Caballo Basado en la Confianza y el Respeto Recíproco.	Minetti, Bartolomé Carlos	Editorial OFFSET NIS.	1 (Cátedra)		2011
Pelajes del Caballo.	Preis, Carlos Oscar.	Editorial ALBATROS	1 (Cátedra)		2013
La Dicha está en la pradera. Ensayo de Nutrición Equina	Rabau, Catherine.	Editorial Dunken.	1 (Cátedra)		2015
Un Nuevo Aporte al Gerenciamiento de la Empresa Haras.	Tassara, M.	ED.Dunken.	1 (Cátedra)		2008

Relinchos susurros.	y	Zlotnik, Anahí.	1ª Edición. Ed. Maipue. Buenos Aires, Argentina.	1 (Cátedra)		2004

Ing. Agr. Med. Vet. María Alejandra Cabanillas

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Pecuarios

Producción Porcina

Año y cuatrimestre: A partir de 4° año, segundo cuatrimestre.

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Esp. Mondino María Belén

Fundamentación del Espacio Curricular

La producción y el consumo mundial de carne de cerdo es la más importante en volumen comparada con la aviar y la bovina.

Si además, consideramos los cambios en la conducta del consumo interno, asociados a modificaciones culturales y de acceso a la información, se presenta un desafío de crecimiento importante del sector porcino que, como futuros ingenieros, los/as estudiantes deberán afrontar.

Pero también, entre los desafíos que se presentan hoy en día se encuentran producir más y mejor sin comprometer la equidad, reduciendo la contaminación de agua, suelo y aire, protegiendo la biodiversidad y los recursos naturales, respetando las normas de bienestar animal impuestas, utilizando biotecnologías de punta y de precisión, abasteciendo a mercados emergentes con todas sus demandas “nuevas”, atendiendo a las demandas de instituciones y áreas de trabajo en las que deberán desempeñarse los profesionales de este campo; todo esto en ambientes ampliamente heterogéneos; en definitiva se busca favorecer un desarrollo sustentable que contemple las economías regionales y respete la necesidad de empleo y el bienestar de las personas.

En relación a lo anteriormente expuesto, la propuesta académica pretende que el/la estudiante incorpore y sea capaz de transferir los conocimientos que resultan indispensables para la formación de un criterio científico - técnico, abordando en forma crítica y creativa el objeto de conocimiento. Esto aportará a la formación de un profesional que responda en un todo al perfil del/la Ingeniero/a Zootecnista que esta Facultad propone, con sólidos fundamentos científicos y tecnológicos, comprometido socialmente y capacitado para organizar y planificar los sistemas de producción, en un marco sustentable, con actitud crítica y creativa determinantes para poder entender, intervenir y mejorar los sistemas de producción.

Objetivo/s General/es

- Generar un adecuado criterio científico-técnico en relación a la producción de cerdos.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Valorar la importancia de la explotación porcina desde un punto de vista económico y social considerando la sustentabilidad del sistema.
- Desarrollar habilidades para la realización de una planificación racional y técnica de un sistema de Producción Porcina.

Objetivo/s Específico/s:

- Reconocer las distintas categorías que componen el plantel productivo y reproductivo en un sistema de explotación porcino.
- Identificar los distintos biotipos y razas utilizados en la producción porcina.
- Formular dietas para las distintas categorías de un criadero.
- Diseñar las instalaciones para los distintos sistemas de producción porcina.
- Organizar las actividades en los distintos sistemas de producción.
- Realizar prácticas específicas asociadas a las distintas categorías animales. Planificar un sistema de producción porcina.
- Confeccionar los distintos índices de eficiencia productivos y reproductivos utilizados en los establecimientos porcinos.
- Evaluar los distintos índices de eficiencia económico y financiero utilizados en los establecimientos porcinos.
- Reconocer a la producción porcina como factor determinante en la permanencia de las familias rurales en el ámbito agropecuario.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Manejo sustentable de sistemas pecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Nutrición y Alimentación animal. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Denominación de origen y marca registrada. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Gestión del uso y disposición de residuos. Realización de estudios agroeconómicos.

Características de los sistemas de producción porcina. Factores ambientales y sus efectos en la producción. Aspectos reproductivos. Crecimiento y desarrollo para la producción de carne. Nutrición y Alimentación. Manejo de las distintas categorías. Instalaciones. Planeamiento y organización. Elección, ubicación y organización de la explotación. Diseño de las instalaciones. Calidad de los productos obtenidos. Legislación.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.	X	X	X	X
9. Nutrición animal.	X	X	X	X
10. Bienestar animal.	X	X	X	X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		X		
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios	X	X		
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	X	X	X	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.	X	X	X	X
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.		X	X	
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

UNIDAD 1: Características de los Sistemas de Producción Porcina

- Características generales de la producción porcina en el país y en el mundo. Zonas de producción en el país y en la provincia. Características socioculturales de los productores de cerdos en la provincia de Córdoba. Índices de eficiencia productivos y reproductivos utilizados. Legislación vigente.
- Factores genéticos: Razas comerciales y Biotipos utilizados. Estrategias de reposición de reproductores más utilizadas.
- Características del producto obtenido. Mercado y comercialización.

UNIDAD 2: Factores Ambientales y sus efectos en la producción, teniendo en cuenta el bienestar animal.

- Componentes del ambiente y su interrelación. Equilibrio térmico: intercambio de calor. Termoneutralidad. Temperatura crítica inferior. Temperatura crítica superior.
- Importancia de la temperatura en las distintas etapas de producción, posibles problemáticas y sus soluciones. Importancia de la humedad y gases tóxicos.
- Instalaciones asociadas al manejo del ambiente.

UNIDAD 3: Aspectos Reproductivos, teniendo en cuenta el bienestar animal.

- Aspectos generales de la reproducción en el macho y en la hembra: Pubertad. Ciclo estral. Comportamiento sexual. Gestación. Parto. Lactancia. Factores que los afectan. Índice de Eficiencia reproductiva.
- Biotecnología asociada a la reproducción. Inseminación artificial: técnicas. Padrillo para inseminación artificial y para detección de celo, diferencias de manejo.
- Elaboración de dosis para inseminación artificial: extracción de semen, evaluación de calidad seminal, pasos para la confección de dosis para inseminación artificial.

UNIDAD 4: Crecimiento y desarrollo para la producción de carne, teniendo en cuenta el bienestar animal.

- Concepto de crecimiento absoluto y crecimiento relativo. Curvas de crecimiento. Patrón de crecimiento de los tejidos: óseo, muscular y graso. Factores que los afectan. Relación con la calidad de res.

UNIDAD 5: Alimentación.

- Requerimientos nutricionales: Requerimientos de energía. Regulación energética del consumo. Requerimiento de proteínas y aminoácidos. Proteína ideal. Requerimiento de vitaminas y minerales. Agua.
- Alimentos utilizados: Principales alimentos energéticos y proteicos. Métodos de alimentación. Forma de presentación de los alimentos.
- Cálculo de raciones. Criterios de inclusión de alimentos a la dieta, según categoría animal. Formulación de planes de alimentación en criaderos comerciales. Análisis de costos.

UNIDAD 6: Manejo sustentable de los sistemas agropecuarios porcinos.

Manejo de las distintas categorías, teniendo en cuenta el bienestar animal.

- Lechón: cuidados desde el nacimiento hasta el destete.
- Lechones de posdestete: cuidados generales. Manejo alimenticio: alimentación por fases. Nociones básicas de manejo sanitario.
- Cachorros y capones: Cuidados generales. Manejo alimenticio y sanitario.
- Plantel reproductor:
 - Hembra hiperprolífica. Aspectos anatómicos, fisiológicos y de manejo que la caracterizan.
 - Hembras primerizas: selección de cachorras. Manejo alimenticio, reproductivo y sanitario.
 - Hembras adultas (2º parto en adelante) consideraciones de manejo alimenticio y sanitario más importantes en los distintos periodos: pubertad, primer servicio, gestación, transición, parto, lactancia, destete y destete-nueva concepción.
 - Machos: tipos de servicio: natural y artificial. Frecuencia de uso. Manejo alimenticio y sanitario.

UNIDAD 7: Instalaciones para las distintas categorías, teniendo en cuenta el bienestar animal.

- Conocimientos generales sobre ubicación y diseño de las instalaciones.
- Manejo de efluentes. Consideraciones generales. Legislación vigente.

- Necesidad de espacio y tipos de instalaciones según categoría y sistema de producción: sistemas intensivos al aire libre, cama profunda y en confinado.
- Accesorios: comederos, bebederos, calefacción, ventilación, refrigeración.

UNIDAD 8: Gestión y administración de sistemas agropecuarios porcinos.

- Planeamiento y Organización. Formulación y evaluación de proyectos: factores a considerar. Aspectos técnicos del proyecto. Aplicación de marcos legales a los sistemas a los sistemas agropecuarios porcinos.
- Desarrollo poblacional. Cálculo de instalaciones.
- Confección de los índices de eficiencia productivos y reproductivos: índice de conversión alimenticia, índice de eficiencia reproductiva e índice de eficiencia productiva.
- Presupuestación de alimentos.
- Sistemas de gestión de la información: Importancia y fundamento de uso. Seguimiento de Actividades Porcinas, SAP. Costo de Producción Porcina Simulación, CPPS. Agriness.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Los contenidos de Producción Porcina se desarrollarán en clases con modalidad teórico-práctica. La propuesta incluirá dos viajes: uno de ellos al Módulo Porcino del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y el otro a una granja porcina comercial. Se trabajará con técnicas individuales y grupales, rescatando las experiencias previas de los/as estudiantes y los conceptos que hayan adquirido.

Se tendrá en cuenta como criterio metodológico: la participación activa del/la estudiante; partir de lo conocido a lo desconocido; de los hechos específicos a las generalizaciones; de las situaciones concretas a las abstractas.

Se utilizarán como formas metódicas: la demostración y la exposición dialogada donde se rescatan experiencias prácticas de los docentes, pero se ponen en discusión con los/as estudiantes, diagnosticando problemas, proponiendo alternativas de solución, debatiendo acerca de las diversas opiniones e hipotetizando sobre la aplicación de las soluciones planteadas. También se utilizarán estrategias para el desarrollo de habilidades operativas, tales como la simulación o los video-debates. En todas las instancias, se realizarán actividades conducentes al análisis, síntesis e integración.

Durante el cursado del Espacio Curricular, se propondrán diversas actividades a los estudiantes que podrán ser desarrollados únicamente desde la FCA – UNC o interinstitucionalmente entre la FCA y otras Instituciones con las cuales se vincula la Facultad (Otras Universidades, CIAP, INTA, CAPPCOR, CAPEMPPOR, Empresas Privadas). Ejemplos de estas propuestas son: FERICERDO, Congreso GITEP, Simposio de Reproducción Genox, Jornadas interinstitucionales, Charlas organizadas por el espacio curricular y/o entre espacios curriculares de la FCA, etc

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

Genéricas:

Emprendedorismo - Gestión de Recursos - Trabajo en equipo - Gestión de la información - Comprensión sistémica - Resolución de problemas

Específicas:

Diseño de sistemas productivos – Evaluación de procesos y productos – Aseguramiento de la calidad de productos – Gestión de inocuidad de productos – Aseguramiento del cuidado del ambiente – Gestión de higiene y seguridad alimentaria

- Características de las actividades prácticas:

Se recurrirá al aprendizaje basado en problemas como base de la asignatura, apelando al análisis crítico y la creatividad a la hora de abordar dicha problemática. Para esto se trabaja en grupo y luego se realizarán puestas en común.

Por otro lado, se utilizará la simulación como estrategia de enseñanza mediante el uso de software tales como Agriness o CPPS.

También se consideran esenciales las salidas a campo (visita y recorrida a granjas porcinas) donde los/as estudiantes puedan observar *in situ* las características del sistema productivo e incluso interactuar con los animales y con las personas que trabajan en la granja.

Se realizarán prácticas específicas tales como: detección de celo, inseminación, atención de partos, etc. Estas son también base del espacio curricular.

- Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Módulo Porcino del Campo Escuela de la FCA UNC, Granjas porcinas, aula 6 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) y aula 2 del edificio Argos Rodríguez de la FCA.

- Software:

Agriness y CPPS (Costo de Producción Porcina Simulación)

Agriness tiene licencia de renovación anual pero la empresa nos renueva la misma sin costo. CPPS es de acceso libre.

- Evaluación:

Diagnóstica: se realizará el primer día de clase una evaluación diagnóstica de los conocimientos previos utilizando aplicaciones virtuales tales como Mentimeter, Quizizz, etc. para construir a partir de allí los conocimientos y las estrategias a implementar.

Sumativa: se evaluarán el manejo de conceptos fundamentales a través de su aplicación a situaciones concretas, la capacidad de análisis y síntesis y el nivel de integración y transferencia.

Aquellos puntos de la evaluación sumativa que hayan mostrado mayor grado de dificultad serán retomados y profundizados a manera de retroalimentación.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Para lograr un nivel cada vez mayor de profundización de los contenidos sin caer en la redundancia, y potenciar las competencias a desarrollar por los/as estudiantes, se revisarán y articularán los contenidos mínimos y las estrategias con docentes de otros espacios curriculares, tales como Anatomía y Fisiología Animal, Nutrición y Alimentación Animal, Mejoramiento Genético Animal, Reproducción Animal.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Tablas Brasileñas para Aves y cerdos	ROSTAGNO H. Y Otros.			https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/121789/mod_resource/content/1/Tablas%20brasileiras%20UFV%202017.pdf	2012

Anatomía y Fisiología Animal en especies de interés zootécnico	BROUARD URIBURU, R. Y Otros.	Sima Editora	1 (en la cátedra) 1 (Biblioteca)		2020
Ayudas Didácticas	MONDINO B. y otros		1 (en la cátedra)		2024
La cerda: cómo mejorar su productividad	ENGLISH, P	El manual Moderno	1 (Biblioteca)		1985
Adaptación de los animales domésticos	HAFEZ, E.	Labor	1 (Biblioteca)		1973
La cadena de la carne porcina en la provincial de Córdoba. Capítulo 5 del análisis de la cadena porcina en Argentina	PEROTTI, B; AGUERO, D; CARMELLO, D.	INTA Ediciones	1 (Biblioteca)		2013



Ing. Agr. Esp. Mondino María Belén

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Pecuarios

Producciones No Tradicionales

Año y cuatrimestre: A partir de 4° año, segundo cuatrimestre.

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Dra. Biol. Silvia Patricia, GIL
Subcoordinador/a: Ing. Agr. Carlos Miguel, KUBACH

Fundamentación del Espacio Curricular

En virtud de la necesidad de producir sustentablemente, se les da a los/as estudiantes un enfoque de aprovechamiento integral de los recursos acuícolas y pesqueros, desde la producción primaria hasta el consumidor, con una visión de toda la cadena agroalimentaria del sector, incluidas instalaciones, insumos y servicios demandados. Se le otorga así al/la estudiante, elementos que le permiten realizar, en primera instancia, la evaluación de factibilidad y el desarrollo de la actividad sea como mono-rubro o dentro del ciclo de la producción agropecuaria y como aporte subyacente.

Objetivo/s General/es

Comprender la importancia del manejo de los recursos acuícolas y pesqueros como fuente de provisión de alimentos de alto valor biológico para el ser humano, como así también, para recreación, saneamiento, nutrición animal y repoblamiento de ambientes acuáticos y para su desarrollo como actividad principal o alternativa complementaria de la producción agropecuaria, en relación amigable con el medio ambiente.

Objetivo/s Específicos

- Integrar los conocimientos adquiridos durante la carrera adecuándolos a una producción en un ecosistema con características especiales, donde el manejo del mismo tiene una alta incidencia sobre el medio ambiente.
- Conocer los criterios para la evaluación de las especies a ser cultivadas, los parámetros zootécnicos para su desarrollo y el manejo alimenticio, reproductivo y sanitario de las mismas.
- Formar recursos humanos capacitados para solucionar los problemas relacionados con el cultivo de las especies acuáticas, el manejo del agua y con la tecnología de los productos pesqueros.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Manejo sustentable de sistemas pecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Preservación del acervo genético de especies de interés pecuario. **Nutrición animal. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.** **Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad y trazabilidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.** Denominación de origen y marca registrada. **Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.** Gestión del uso y disposición de residuos. **Bienestar animal. Realización de estudios agroeconómicos.** Sistemas y análisis de los sistemas pecuarios no tradicionales. Productos, mercados, comercialización y legislación. Manejo de los factores productivos, ambientales, genéticos, alimenticios, tecnológicos, económicos y socioculturales. Gestión de los sistemas: planeamiento y organización.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo				

integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.	X	X	X	X
9. Nutrición animal.	X	X	X	X
10. Bienestar animal.	X	X	X	X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		X		
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios	X	X		
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	X	X	X	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.	X	X	X	X
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.		X	X	
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1: Introducción a la Acuicultura. Sistemas y análisis de los sistemas pecuarios no tradicionales. Objeto de la Acuicultura. Estado actual de la Pesca y la Acuicultura mundial y

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

en la Argentina. Historia de la Acuicultura en Argentina y en el mundo. Criterios a tener en cuenta en la evaluación de especies de posible cultivo. Recursos acuícolas y pesqueros de nuestro país. Actividades relacionadas con la Acuicultura. Fomento a la producción. Investigación en Pesca y Acuicultura: marco institucional. Marco legal.

Unidad 2: Anatomía, fisiología y taxonomía de peces. Características morfológicas y fisiológicas de importancia tecnológica. Aparatos locomotor, nervioso, respiratorio, digestivo y excretor. Diferencias según hábitat. Aparato reproductor. Aparato circulatorio. Pigmentos respiratorios. Sistema endocrino. Sistema muscular. Sistema óseo. Taxonomía

Unidad 3: Ecología acuática general. Concepto de Factores Limitantes. El medio ambiente acuático: características físico-químicas. Investigaciones en el medio: medición de los parámetros de interés. Clasificación de los ambientes acuáticos. Características diferenciales. Su utilización en Acuicultura. Comunidades dulceacuícolas. Clasificación biológica de los cuerpos de agua. Hidrofilia. Control de la vegetación. Evolución sucesiones. Contaminación de las aguas. Impacto ambiental y manejo de factores ambientales.

Unidad 4: Instalaciones acuícolas. Sistemas de producción: extensivo, semi-intensivo e intensivo. Características diferenciales. Estanques de piscicultura. Principales características constructivas y de instalación. Manejo de aguas. Uso de cuerpos de agua públicos. Métodos de protección contra agentes externos. Control de espacio en los estanques de acuerdo al estado evolutivo de los peces. Clasificación de peces según tamaño. Sistemas de recirculación. Su importancia distintiva en la economía de aguas. Control de temperatura, oxígeno disponible y niveles de amoníaco disuelto. Filtración biológica. Remoción de heces y desechos orgánicos sólidos. Construcciones anexas. Control de efluentes. Tratamiento y utilización en riego agrícola.

Unidad 5: Manejo reproductivo y sanitario. Reproducción: aparato reproductor masculino y femenino. Ciclos reproductivos y maduración. Desvío de recursos nutricionales desde el crecimiento somático hacia el desarrollo de las gónadas. Relación de la edad y el estado nutricional con la cantidad y calidad de los productos sexuales. Diferenciación sexual. Fecundación. Manejo de factores genéticos. El estrés como condición predisponente a la enfermedad en los peces. Sistema inmunológico. Enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y fúngicas más importantes. Enfermedades nutricionales. Contaminantes. Aspectos particulares de manejo en especies de producción.

Unidad 6: Manejo nutricional y alimenticio. Nutrición de peces: requerimientos. Ingesta según el medio acuático. La poiquilothermia y la eficiencia en el uso de cada fracción de macronutrientes para la obtención de energía. Alimento vivo para peces. Raciones balanceadas. Eficiencia alimenticia de los peces. Materias primas vegetales y animales más utilizadas en la elaboración de alimento balanceado para la Acuicultura.

Unidad 7: Acuicultura comercial. Peces de climas templado-frío. Salmonicultura: Generalidades de salmónidos. Especies aptas para cultivo. Instalaciones: producción en estanques, ambientes naturales y sistemas de recirculación. Características diferenciales. Manejo reproductivo. Incubación: condiciones de la sala y del agua. Alevinaje. Siembra. Requerimientos nutricionales y manejo alimenticio. Peso de mercado. Formas de comercialización de la producción.

Unidad 8: Acuicultura comercial. Peces de climas templado-cálido. Generalidades de peces de clima templado-cálido: Pacu (*Mileus pacu*) y otros. Instalaciones: producción en estanques, ambientes naturales y sistemas de recirculación. Características diferenciales. Manejo

reproductivo. Incubación: condiciones de la sala y del agua. Alevinaje. Siembra. Requerimientos nutricionales y manejo alimenticio. Peso de mercado. Formas de comercialización de la producción.

Unidad 9: Acuicultura comercial. Peces de climas templado. Pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y otros. Instalaciones: producción en estanques, ambientes naturales y sistemas de recirculación. Características diferenciales. Manejo reproductivo. Incubación: condiciones de la sala y del agua. Siembra. Requerimientos nutricionales y manejo alimenticio. Peso de mercado. Formas de comercialización de la producción.

Unidad 10: Acuicultura comercial: otros organismos de interés. Ranicultura: generalidades del cultivo de la Rana toro (*Lithobates castebianus*). Sistemas de producción. Reproducción. Metamorfosis. Alimentación. Forma de comercialización. Peces ornamentales, crustáceos, bivalvos. Cultivo de algas. Usos. Volúmenes de producción anual. Aspectos relacionados con la industrialización y comercialización. Producción de alimento vivo para acuicultura: fitoplancton, zooplancton, crustáceos, gusanos, moscas. Artemia salina.

Unidad 11: El pescado como materia prima para la industria. Pescado: valor nutritivo. Bioquímica de la carne de pescado. Factores intrínsecos que afectan la calidad de la carne de pescado: especie, tamaño y edad, sexo, estado nutricional y fisiológico, parásitos, toxicidad natural, sustancias de desecho, particularidades ocasionales. Factores extrínsecos que afectan la calidad. Manejo de factores económicos, tecnológicos y socioculturales. Mercados, Comercialización y Legislación. Gestión de los sistemas: planeamiento y organización.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto

8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

El espacio curricular se organizará sobre la base del aprendizaje basado en proyectos, donde el/la estudiante trabajará en el diseño de una unidad productiva, la cual irá construyendo semanalmente con una guía de puntos básicos de cada tema a tratar de forma grupal. Estos grupos harán una puesta en común al resto, de la temática investigada y discutida

internamente. En las clases, se realizará una introducción teórica en el aula ubicada en el espacio de uso común del Área Experimental del Campo Escuela, y como cierre e integración de cada tema visto, se llevará a la práctica en el Módulo Acuícola que el espacio curricular posee en el Campo Escuela. La exposición final de cada proyecto y presentación escrita, permitirá la integración y puesta en práctica de todos los conocimientos adquiridos, así como la adquisición y práctica de diversas competencias necesarias en su formación, tales como gestión de información, comunicación, oratoria, trabajo en equipo y liderazgo. Como complemento se realizarán distintos viajes a dos unidades productivas en distintos lugares de la provincia de Córdoba. Una de ellas es la Estación Hidrológica Fito Simon de la Localidad de Embalse, donde los estudiantes podrán observar la dinámica reproductiva del pejerrey. La segunda unidad productiva es el Criadero de truchas Boca del Río en la localidad de Las Tapias, donde podrán observar los distintos aspectos de la producción comercial.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo
- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
- Capacidad de comunicación oral y escrita
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
- Capacidad de investigación
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas
- Capacidad crítica y autocrítica
- Capacidad para actuar en nuevas situaciones
- Capacidad creativa
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas
- Capacidad para tomar decisiones
- Capacidad de trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes
- Compromiso con la preservación del medio ambiente
- Compromiso con su medio sociocultural
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Capacidad para formular y gestionar proyectos

- Características de las actividades prácticas:

La asignatura se fundamenta en el aprendizaje basado en proyectos donde los estudiantes realizan investigaciones de las diferentes temáticas para poder elaborarlas. Posteriormente, los conocimientos teóricos adquiridos se contrastan en las actividades prácticas para reafirmar su entendimiento y consolidarlo íntegramente. Estas actividades refuerzan la formación en competencias.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.**

En las clases, se realiza una introducción teórica en el aula ubicada en el espacio de uso común del Área Experimental del Campo Escuela FCA, y como cierre e integración de cada

tema visto, se lleva a la práctica en el Módulo Acuícola que el espacio curricular posee en el Campo Escuela FCA.

- Evaluación:

Evaluaciones formativas: Presentaciones orales sobre las temáticas tratadas en los distintos encuentros.

Evaluación sumativa: Presentación oral del pre- proyecto del trabajo de integración final. El docente realizará devoluciones y sugerencias sobre la presentación.

Evaluación de recuperación: Presentación oral de revisión del pre-proyecto del trabajo de integración final. El docente realizará devoluciones y sugerencias sobre la presentación.

Evaluación de Integración y Transferencia: Presentación de un proyecto final, en forma escrita y su defensa en forma de presentación oral para sus compañeros e invitados. Este proyecto se basará en el diseño de una unidad productiva acuícola en cualquier parte del mundo, donde se integren todas las temáticas tratadas a lo largo del ciclo académico. El docente realizará devoluciones y sugerencias sobre la presentación.

Criterios de evaluación: Nivel de comprensión y dominio de los conocimientos técnicos específicos relacionados con la materia. Capacidad para integrar y aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones prácticas. Habilidad de comunicación de manera clara y efectiva en el contexto de su área de estudio. Evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar los conocimientos y habilidades de manera pertinente y adecuada a las situaciones y contextos específicos. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información. Capacidad para generar ideas originales, soluciones innovadoras y enfoques creativos en relación con los conocimientos y habilidades adquiridos. Capacidad para colaborar, comunicarse y trabajar de manera efectiva en equipo.

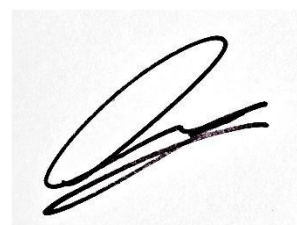
Articulación con otros Espacios Curriculares

Con la finalidad de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico- metodológicas con los siguientes espacios curriculares: Física I, Mejoramiento Genético Animal, Genética, Producción Avícola.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Acuicultura Continental y Marina	Luchini L.	Guillermina Dapello	1 (Cátedra)		2020
Implementación del Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Paraguay	Flores Nava A., Meza J., Galeano A.			https://www.fao.org/3/i3835s/i3835s.pdf	2014

El estado mundial de la pesca y la acuicultura	FAO	FAO		https://www.fao.org/3/cc0461es/online/cc0461es.html	2022
Nutrición y alimentación para la acuicultura de recursos limitados	Dapello G. Wiltchiensky E. Wicki G.	Ministerio de agricultura, ganadería y pesca	2 (Cátedra)		2013
Piscicultura rural en estanques	Luchini L.	Ministerio de agricultura, ganadería y pesca	2 (Cátedra)		2011
Acuicultura Diseño y Construcción de sistemas	Fredrick W. Wheaton	AGT editor S.A	1 (Cátedra)		1993
Manual para el proceso de productos de la acuicultura	Wicki G. Panne Huidobro S. Manca E.	Dirección de acuicultura de la Nación	1 (Cátedra)		2006



Carlos Miguel Kubach

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Pecuarios

Rumiantes Menores

Año y cuatrimestre: A partir de 4° año, segundo cuatrimestre.

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Marina Alejandra Ganchequi

Fundamentación del Espacio Curricular

Se trata de un espacio curricular vinculado a producciones de ovinos y caprinos, en el que, además de los contenidos propios, se sintetizan y aplican conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la carrera.

Los profundos desequilibrios ecológicos que la acción irracional del hombre ha ocasionado, obligan a extremar las posibilidades de crear conciencia de que es preciso y posible revertir el progresivo deterioro de los ecosistemas, aprovechando sus distintos estratos y componentes en forma adecuada y racional.

Los sistemas productivos tradicionales de rumiantes menores se llevan a cabo prioritariamente en áreas agroecológicas marginales vinculadas a economías frágiles. Su mejoramiento y desarrollo se vuelven fundamentales para retener y desarrollar las poblaciones rurales en esos ambientes. La mayoría de los establecimientos lo constituyen unidades familiares en las que se obtienen productos para consumo o venta a pequeña escala, otros utilizan estas especies en sistemas productivos de tipo empresarial operando en economías de mercado.

Las especiales características de adaptación a condiciones desfavorables, sus hábitos alimenticios, la capacidad de seleccionar sus dietas y ofrecer productos de valor económico, aún con forrajes escasos y de baja calidad, hacen de ovinos y caprinos alternativas de producción indispensables, sea para un mayor y mejor aprovechamiento de recursos agroecológicos, como para favorecer el desarrollo provincial, regional y nacional.

Los sistemas productivos de ovinos y caprinos en nuestro país y en Sudamérica, comparten además su hábitat con camélidos sudamericanos. En Patagonia la convivencia de la producción ovina con los guanacos es una realidad que debe ser contemplada al planificar los establecimientos, ya que compiten por recursos forrajeros.

Estas consideraciones justifican ampliamente la existencia del espacio curricular Rumiantes Menores como espacio valioso y necesario en la currícula del/la Ingeniero/a Zootecnista, por cuanto se atiende a la formación sólida, actualizada e interdisciplinaria en la ciencia y tecnología agropecuaria, aportando a la capacitación en el manejo y planificación de los aspectos técnico- productivos. Del mismo modo se desarrolla la actitud

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

crítico-creativa, basada en el compromiso social, tal que les permita ser generadores de cambios que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la comunidad y de las generaciones futuras.

Los objetivos docentes son la jerarquización, integración, síntesis y transferencia de los conceptos básicos y los contenidos científico –tecnológicos específicos de la asignatura, aplicados al manejo de sistemas productivos de rumiantes menores. En definitiva, se propende a formar profesionales con actitud responsable, comprometidos/as, con criterios éticos, que les permitan aplicar tecnología apropiada atendiendo a desarrollar la actividad desde una concepción integralmente sustentable y armónica con el ambiente.

Objetivo/s Generales

- Desarrollar conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para el manejo general de las actividades productivas en rumiantes menores.
- Integrar conocimientos teórico – prácticos adquiridos durante la carrera y los aportados por la asignatura, para su aplicación en la actividad profesional que lo requiera.
- Valorar la importancia de la producción de rumiantes menores desde el punto de vista económico y social considerando la sustentabilidad del sistema.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Manejo sustentable de sistemas pecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Preservación del acervo genético de especies de interés pecuario. **Nutrición animal. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad y trazabilidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.** Denominación de origen y marca registrada. **Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.** Gestión del uso y disposición de residuos. **Bienestar animal. Realización de estudios agroeconómicos.**

Ovinotecnia y caprinotecnia. Caracterización y análisis de los sistemas sustentables de rumiantes menores. Productos y mercados. Reproducción. Nutrición. Mejoramiento Genético. Sanidad. Infraestructura. Economía de la producción, comercialización y legislación. Concepto de cadena de valor y componentes. Características del producto, de los mercados y requisitos de cada uno. Importancia del conocimiento y certeza sobre la eficiencia de los subsistemas de producción, transformación y comercialización.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones.				

Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.	X	X	X	X
9. Nutrición animal.	X	x	x	x
10. Bienestar animal.	X	X	X	X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		X		
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios	X	X		
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	X	X	X	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.	X	X	X	X
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.		X	X	
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1: Caracterización y análisis de los sistemas sustentables de rumiantes menores. Productos y mercados. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).

Sub-unidad 1.1: Ovinotécnica y caprinotécnica. Sistemas de producción ovina y caprina. 1.1.1 Enfoque de sistemas. Definición de componentes e interacciones. Concepto de sustentabilidad productiva. 1.1.2. Rol e importancia económica del ganado ovino y caprino en el mundo, en Argentina y en Córdoba. 1.1.3. Caracterización de los principales sistemas de producción ovina y caprina en el mundo y en Argentina. Contribución de estas actividades a la producción sustentable en ambientes limitantes. Características de los mercados. 1.1.4 Situación actual y perspectivas a nivel nacional y en la provincia de Córdoba. 1.1.5 Camélidos

Sub-unidad 1.2: Caracterización y análisis de los componentes de los sistemas de producción. 1.2.1. Recurso ambiente: Caracterización ecológica, sistemas de producción predominantes y parámetros de producción según zonas. Relación animal - ambiente. 1.2.2. Recurso animal: descripción de la especie, conformación, cronología dentaria, categorías, defectos. Biotipos productivos. Razas. Adaptación al ambiente: economía hídrica, regulación térmica, mecanismos pasivos y activos; adaptación a la altitud. Comportamiento social. Inclusión de estos elementos en el manejo del hato. 1.2.3. Recurso

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

hombre: caracterización socio-económica-cultural y adaptativa. El hombre como recurso de capital, trabajo y agente de cambio. 1.2.4. Los productos: caracterización, definición y propiedades; su incidencia en la definición de los sistemas de producción. Fibra, mecha, vellón. Tipo de fibras, características físico-químicas. Propiedades. Carne: crecimiento y desarrollo, composición y características de la canal. Leche: composición, propiedades, curvas de lactancia, usos. Piel y cueros: características, formas de obtención y procesamiento. Sub-productos: guano, cuernos, glándulas etc.

Unidad 2: Manejo sustentable de sistemas agropecuarios. Gestión del sistema

Sub-unidad 2.1.: Reproducción: características reproductivas del macho y de la hembra que inciden sobre el manejo. Manejo del servicio en el macho y la hembra, técnicas de efecto macho y flushing. Manejo de la gestación, parto y lactancia. Evaluación del proceso reproductivo, uso de índices de eficiencia. Cálculo de estructura en función del objetivo de producción. Técnicas de manejo reproductivo.

Sub-unidad 2.2.: Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal. Nutrición y Alimentación: adaptación anatomo-fisiológica y de comportamiento alimenticio. Eficiencia de utilización de los alimentos. Requerimientos de nutrientes y agua para mantenimiento y producción. Manejo alimenticio: balance oferta- demanda. Formas de estimación de la oferta en sistemas extensivos. Cálculo de requerimientos de la majada para sistemas extensivos y semiintensivos. Cálculo de dimensión y carga animal. Efecto del pastoreo sobre el forraje, alternativas de manejo. Suplementos y alimentos no convencionales.

Sub-unidad 2.3: Mejoramiento genético animal. Métodos de mejoramiento según el/los objetivos de producción. Caracteres de importancia económica. Defectos de conformación y producción. Importancia de la conservación productiva de los recursos zoogenéticos. Criterios y momento de la aplicación de las técnicas de mejoramiento. Uso de registros. Evaluación de los resultados del mejoramiento.

Sub-unidad 2.4: Sanidad: principales enfermedades de los ovinos / caprinos. Agente causal, síntomas, prevención. Calendario sanitario.

Sub-unidad 2.5: Infraestructura: instalaciones generales y específicas. Diseño y aprovechamiento de materiales de la zona. Montes de sombra y abrigos naturales. Uso del boyero eléctrico.

Unidad 3: Gestión y administración de sistemas agropecuarios. Economía de la producción, comercialización y legislación. Concepto de cadena de valor y componentes.

Sub-unidad 3.1: Producción. Características del producto, de los mercados y requisitos de cada uno. Importancia del conocimiento y la certeza sobre la eficiencia de los subsistemas de producción, transformación y comercialización. 3.1.1. Fibra: factores que afectan la formación y maduración de los folículos. Factores que afectan la producción por animal y por hectárea. Manejo. 3.1.2. Carnes: factores que afectan la producción por animal y por hectárea. Manejo. Incidencia de la carga sobre el ambiente. 3.1.3. Leche: factores que afectan la producción por animal y por hectárea.

Sub-unidad 3.2: Obtención, tipificación y comercialización. Gestión empresarial. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos 3.2.1. Fibras: esquila, concepto, operaciones previas, épocas y métodos. Instalaciones y maquinarias. Comparsa de esquila. Acondicionamiento. Clasificación. Acopio y comercialización. 3.2.2. Carne: Características de la canal y calidad de carnes. Tipificación, comercialización. 3.2.3.

Leche: sistemas de ordeño, calidad de leche, control lechero. Usos, destino y comercialización.

Sub-unidad 3.3: Gestión empresarial. Formulación y evaluación de proyectos. 3.3.1 Gestión empresarial: cálculo económico de factibilidad del emprendimiento. Margen bruto y rentabilidad. Mercados y legislaciones vigentes. Aplicación de marcos legales a los sistemas agropecuarios.

Unidad 4: Camélidos sudamericanos

Sub-unidad 4.1: Especies domésticas y silvestres. 4.1.1 Especies de camélidos sudamericanos. Distribución en Argentina y en el mundo. 4.2.1 Categorías y productos

Sub-unidad 4.2: Fibras especiales. 4.2.2 Propiedades de las fibras producidas por camélidos sudamericanos. 4.2.3 Métodos de obtención de la fibra: particularidades

Sub-unidad 4.3: Experiencias en Argentina 4.3.1 Crianza en cautiverio: guanacos. 4.3.2 Sistemas productivos de llamas y alpacas.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto

8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Se desarrollarán encuentros teórico-prácticos con diferentes modalidades y contextos, a saber; en aula: exposiciones, demostraciones y talleres; a campo: clases presenciales, guiadas y participativas, visitando unidades de producción caprinas y ovinas, realizando tareas de diagnóstico y reconocimiento y a la vez de consolidación de prácticas habituales. Se ha elaborado material de estudio para apoyar con información las tareas áulicas y guías metodológicas y para abordar las tareas de campo y transferencia de contenidos. Las prácticas guiadas se realizarán en el Módulo Ovino del Campo Escuela y en establecimientos de productores. Se utilizará la herramienta de diagnóstico y gestión específico para rumiantes menores (App Radar Ovino) para la integración, análisis y discusión de la realidad de distintos establecimientos.

Las formas metodológicas de enseñanza se basan en el concepto de que el docente es un facilitador de los aprendizajes de terceros y que para que un sujeto aprenda, es necesaria la motivación y la acción. Se empleará una combinación de las formas conocidas como Exposición Dialogada, Estudio de Casos, Demostración y TICs, con predominio de alguna de ellas dependiendo de la actividad a desarrollar. Se pretende estimular el aprendizaje inteligente. La planificación de la enseñanza incorpora de este modo estrategias que estimulan la capacidad de percepción, asimilación y evocación creativa, oral y escrita desarrollando habilidades procedimentales en un ámbito saludable y cooperativo

En cuanto a las estrategias de enseñanza se aplicarán técnicas socializadas donde interviene todo el grupo (docentes y estudiantes) posibilitando que se generen debates sobre el contenido de las distintas unidades temáticas favoreciendo de este modo el desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico, valorando también los aportes que los/as estudiantes puedan hacer desde sus propios marcos de referencia y experiencia. En el área de gestión de los sistemas se aplicarán los contenidos de planeamiento y organización que los estudiantes traen de otras materias y se utilizarán programas desarrollados en la cátedra. Se utilizarán las TICs para sintetizar casos de diagnósticos, propuestas y valores. Integración gradual de contenidos, aplicados a casos reales o para consolidar aspectos teóricos. La devolución de estas actividades se realizará mediante una puesta en común al inicio de la clase siguiente a la presentación de las consignas, analizando y reflexionando sobre los aspectos más relevantes de la temática. Esta instancia se aprovechará para despejar inquietudes por parte de los/as estudiantes. Tanto en actividades áulicas como de campo se generarán espacios para disipar y aclarar dudas y escuchar inquietudes, momento que también se aprovecha para ayudar al/la estudiante a fijar conceptos, rever teorías y comprender procesos. A través del aula virtual se propondrán actividades de síntesis, debate e integración gradual de contenidos, aplicados a casos reales o para consolidar aspectos teóricos.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias específicas y genéricas. Las competencias específicas que se trabajan en la asignatura se articulan con las genéricas. Las competencias genéricas instrumentales en las que se fortalece el/la estudiante son: diagnóstico y jerarquización de problemas, análisis de situaciones y propuesta de acciones pertinentes y sustentables, planificación por objetivos y habilidad comunicacional oral y escrita. Se promueve el trabajo en equipo, liderazgo en servicio, habilidades interpersonales, compromiso social y ciudadano. En cuanto a las competencias sistémicas: la investigación, selección y relación

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

de los nuevos conocimientos con los previos adquiridos durante la carrera, el fortalecimiento con el compromiso con el medio ambiente y las personas (sociocultural).

- Características de las actividades prácticas:

Resolución de casos problemáticos, aplicando herramientas de diagnóstico, análisis y discusión y determinación de variables de solución, bajo un enfoque sistémico. Se busca integrar conocimientos y co-construir estrategias para abordar situaciones complejas. Requieren el trabajo en equipo y colaborativo, enfocado en análisis y escucha activa para la posterior comunicación al resto de estudiantes y docentes.

Las prácticas a campo desarrollarán competencias específicas relacionadas al manejo de ovinos y caprinos, y a la evaluación integral de un sistema de rumiantes menores puro o en convivencia con ganadería y agricultura. Son prácticas guiadas donde se consolidarán y profundizarán aprendizajes. Las visitas a establecimientos permitirán incrementar la percepción de la realidad y heterogeneidad de estos sistemas, con momentos de reflexión y análisis crítico para plantear alternativas creativas y concretas.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Las actividades de formación práctica se realizarán en las aulas del Edificio Argos Rodríguez de Ciudad Universitaria, y el Módulo Ovino Campo Escuela de la FCA.

- Software: App Radar Ovino (desarrollado por la Cátedra de Rumiantes Menores FCA UNC).

- Evaluación:

El tipo de evaluación es principalmente formativa. Se realizarán trabajos de equipo con evaluaciones de proceso que contemplen además de la incorporación progresiva de destrezas y habilidades, la evaluación de responsabilidad y compromiso con la tarea y el grupo. Se fijarán los siguientes criterios de evaluación:

- Manejo de conceptos a través de su aplicación a situaciones concretas.
- Capacidad de análisis y síntesis (diagnóstico y justificación teórica).
- Nivel de integración y transferencia (miradas múltiples y solución de problemas).

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Con la finalidad de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan acciones teórico metodológicas, incluyendo reuniones docentes e incorporación de contenidos al programa, con los espacios curriculares Gestión de Calidad y Bienestar Animal y Reproducción Animal.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
El Ganado Caprino en la Argentina	DE GEA, G.S.	Imprenta de la Universidad Nacional de Río Cuarto.	3 (Biblioteca)		2005
Y...vivimos de las cabras : transformaciones sociales y tecnológicas de la capricultura	Caceres, D.	La Colmena	1 (Biblioteca)		2006
Manual práctico para la producción de leche caprina	Buthet, G.	Agencia Córdoba Ciencia	1 (Biblioteca)		2005
Manual de Producción Caprina	Ganchegui y otros	FCA UNC	4 (Biblioteca y Cátedra)	https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/course/view.php?id=233	2020 y ediciones anteriores
Manual de cría caprina agroecológica	Parra, S y de Gregorio, S.	INCUPO	1 (Cátedra)		2023
Manual de producción ovina	Ganchegui y otros	FCA UNC	1 (Biblioteca) y 3 (Cátedra)	https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/course/view.php?id=233	2020
Alimentación de La Majada.	Simonetti y otros	FCA-UNLZ	1 (Cátedra)		2009
Sheep Nutrition.	FREER, M.	CSIRO Plant Industry	1 (Cátedra)		2002
La Cabra.	Corcy ,J.C	AEDOS. Mundi-Prensa	1 (Cátedra)		1993

MAA

Marina A. Ganchegui
IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Extensión Rural y Sociología**

Año y cuatrimestre: **5° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 80

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	48	
Formación Profesional	32	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	19	
Formación Profesional	13	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador: Guillermo Ferrer

Subcoordinadora: Graciela Francavilla

Fundamentación del Espacio Curricular

En su trabajo profesional, un/a ingeniero/a zootecnista se desenvuelve en actividades y situaciones para las que resulta necesaria una sólida formación en extensión rural. Éstas abarcan un campo muy amplio de procesos de interacción con productores/as para la generación de cambios tecnológicos o promoción de procesos de desarrollo rural. En sus acciones realiza asesoramiento y capacitaciones, desarrollando actividades con productores/as y otros actores del medio rural. Además, puede participar en actividades, formales y no formales de educación y capacitación; integrar equipos interdisciplinarios; coordinar campañas mediáticas; promover procesos organizativos orientados a resolver problemas técnico productivos, de comercialización o en el marco de proyectos de desarrollo rural. Su adecuado desempeño en esas situaciones depende de la claridad conceptual en relación a las teorías, métodos y técnicas de extensión y sociología rural.

El trabajo extensionista del profesional de las Ciencias Agropecuarias se lleva a cabo en una realidad compleja, donde el/la productor/a y su familia, sus principales interlocutores, se relacionan e interactúan con otros/as actores sociales. Por ello es necesario que el/la profesional conozca el contexto de desenvolvimiento de su trabajo, los componentes fundamentales en un momento histórico determinado y relacione las acciones de extensión con las políticas de desarrollo rural.

Objetivo/s General/es

Comprender los procesos socio productivos de los territorios y generar una estrategia de intervención acorde a los intereses de los/as actores involucrados/as en el marco de los objetivos del desarrollo sustentable.

Objetivos Específicos

- Comprender los procesos de aprendizajes en la toma de decisión del/la productor/a.

- Desarrollar habilidades y destrezas en la generación de metodologías de intervención en procesos socio productivos.
- Desarrollar habilidades para promover procesos de aprendizajes en el marco de la extensión rural
- Reconocer la importancia del estudio del contexto regional y su relación con procesos de desarrollo rural.
- Comprender los marcos tecnológicos vigentes y su vinculación al desarrollo sustentable.
- Manejar elementos para la formulación, ejecución y evaluación de proyectos de desarrollo rural.
- Conocer las organizaciones de los/as productores/as y las políticas estatales.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Desarrollo rural sustentable. Bases conceptuales y contexto de la **extensión rural**. Métodos de trabajo. Planificación y evaluación de la extensión agropecuaria. El hombre y sus actitudes ante el desarrollo. La **sociología rural**. Organizaciones del sector agropecuario. **Gestión y administración de sistemas agropecuarios**. **Realización de estudios agroeconómicos**.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.	X	X	X	X
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.	X	X		

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X		
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X		X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	X

Programa Analítico

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA EXTENSIÓN RURAL

- 1.1. La extensión rural en la formación del/la ingeniero/a zootecnista.
- 1.2. Las instituciones y organizaciones que realizan extensión rural en Córdoba y el país.
- 1.3. Relación de las instituciones de extensión rural con las demás instituciones y actores del agro.

UNIDAD 2: LAS BASES CONCEPTUALES DE LA EXTENSIÓN RURAL

- 2.1. Diferentes conceptos de extensión rural y su relación con el proceso educativo. Los principales enfoques educativos: endógenos y exógenos.
- 2.2. El proceso de aprendizaje: conceptualización. Su estructura y dinámica.
- 2.3. Comunicación: conceptualización y elementos. Dinámica de la comunicación. El modelo informacional: Limitaciones y Consecuencias. La comunicación como producción de sentido y hecho cultural.
- 2.4. Relación entre extensión, comunicación y educación.
- 2.5. Metodología: conceptualización y elementos que la definen. Participación: conceptualización, niveles. Investigación participativa.

UNIDAD 3: MÉTODOS DE TRABAJO EN EXTENSIÓN RURAL

- 3.1. Métodos y técnicas de trabajo en extensión rural. Clasificación. Diferentes criterios.
- 3.2. Técnicas individuales. Técnicas para grandes grupos.
- 3.3. Grupo de aprendizaje: conceptualización, elementos. Fases en el funcionamiento grupal. Roles de los miembros de un grupo. Coordinación de grupos. Técnicas de trabajo grupal. El diálogo de saberes en el marco de la extensión agroecológica.
- 3.4. Los medios de comunicación en la extensión rural. Principales funciones. Características. Su utilización: ventajas y limitaciones. Medios Analógicos y digitales. TICs e Inteligencia Artificial.
- 3.5. La intervención en la toma de decisión para la Gestión y administración de sistemas agropecuarios, en el marco de los ODS.

UNIDAD 4: EL ESTUDIO DEL CONTEXTO EN LA EXTENSIÓN RURAL.

- 4.1. Realización de estudios agroeconómicos en la construcción del sistema regional. Componentes y estructura del sistema regional.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- 4.2. Sistema Natural: Ecosistema. Agroecosistema. Bienes naturales. Tipos de establecimientos. Estructura Económica–Productiva. Tenencia y distribución de la tierra.
- 4.3. Sistema social: conceptualización y componentes. Población, Actores Sociales del agro. Procesos de diferenciación social. Tipologías de productores agropecuarios: criterios para su determinación.
- 4.5. Sistema Tecno-productivo: conceptualización, clasificación. Los marcos tecnológicos vigentes y su relación con el desarrollo sustentable. Espacio tecnológico. Relaciones entre los procesos de adopción tecnológica y la heterogeneidad estructural de los productores agropecuarios. Usos de Agtech en la planificación de la unidad productiva.
- 4.6. El proceso histórico de constitución del sector agropecuario y de conformación de las instituciones y organizaciones de los actores del agro. El Estado como espacio de disputa.

UNIDAD 5: PLANIFICACIÓN EN EXTENSIÓN RURAL.

- 5.1 Aportes de la planificación al trabajo de extensión rural. Relación entre plan, programa y proyecto. Articulación con la política. Lógica de la planificación.
- 5.2. Los diagnósticos agroeconómicos: conceptualización y elementos. Tipos de diagnóstico. Técnicas de relevamiento de datos: ventajas y limitantes. Procesamiento de la información e interpretación de los resultados.
- 5.3. Proyectos de desarrollo rural: componentes. Enfoque metodológico. Niveles de formulación. Ciclo de un proyecto. Formulación y evaluación de proyectos. El método de la planificación por objetivos.
- 5.5. Planificación y evaluación en extensión rural.

UNIDAD 6: EXTENSIÓN RURAL Y DESARROLLO.

- 6.1. Desarrollo: conceptualización. Diferentes perspectivas. Los ODS y su relación con los marcos tecnológicos del agro.
- 6.2 Relación entre extensión rural y desarrollo rural. Las organizaciones de los/as productores/as y las políticas estatales.
- 6.3. Planteos metodológicos de las principales experiencias de extensión rural de la provincia de Córdoba y su aporte al desarrollo sustentable.
- 6.3. La labor del/la ingeniero/a zootecnista en el desarrollo sustentable.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/a Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Alto
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Alto
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Alto
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Medio
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La metodología del curso busca generar una participación activa del estudiantado. Para ello se implementarán didácticas iniciales que propicien la problematización del tema y espacios grupales donde analicen distintas posibilidades. Se apuesta a procesos de construcción del conocimiento incorporando la opinión de los/as estudiantes.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias para las que distinguimos dos ámbitos:

En uno, micro social de la unidad de producción, se generan competencias para la programación, ejecución y evaluación de acciones de información socio productiva y asesoramiento, tanto individuales como grupales de distintos actores y actrices vinculados/as a la producción agropecuaria y a la aplicación de distintos marcos tecnológicos.

En otro, meso social, se generan capacidades para la construcción de diagnósticos y proyectos territoriales, que consideran las estrategias de distintos actores y actrices, tanto del mercado como del Estado en relación al desarrollo.

- Características de las actividades prácticas:

Se prevé orientar la propuesta a través de las siguientes instancias:

- **SEMINARIOS TEÓRICO-PRÁCTICOS:** Aporte de información teórica y realización de actividades que permitan comprender el objeto de estudio.
- **PANELES:** Aporte de información acerca de prácticas profesionales de experiencias institucionales de Extensión Rural de la Provincia de Córdoba a cargo de profesionales invitados.
- **TALLERES:** Instancias de trabajo en grupos en base a consignas de trabajo práctico sobre una situación concreta, producción de una actividad de extensión.
- **TRABAJO DE CAMPO:** Análisis de una experiencia de extensión o desarrollo rural desarrollada, preferentemente, en la provincia de Córdoba. Este trabajo, que se constituirá como el principal referente empírico del curso, será orientado por los/as docentes. La realización de los viajes se realizará en días y horarios acordados por los/as estudiantes, constituidos en grupos de trabajo en función de la disponibilidad de los/as responsables de las experiencias. La experiencia de extensión abordada por el grupo será analizada utilizando el marco conceptual trabajado durante el cursado de la asignatura, elaborando una síntesis escrita de esta producción.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.**

Aulas del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) de Ciudad Universitaria.

- Evaluación:

Formativa: la evaluación formativa del proceso de aprendizaje, se realizará en base a la producción y participación de los/as estudiantes en las diferentes instancias de trabajo.

Instrumentos de evaluación formativa: ficha de seguimiento, resolución de problemas, estudios de casos, talleres de producción, presentación escrita y oral de la síntesis del trabajo de campo.

Sumativa: tiene por finalidad constatar el logro de los aprendizajes de los contenidos trabajados durante el curso.

Instrumentos de evaluación sumativa: evaluaciones de suficiencia y presentación del Trabajo de Campo en formulario prescrito.

En cualquier condición del/la estudiante, el examen se realizará en forma oral, frente a una mesa examinadora.

Criterios de evaluación: manejo de conceptos básicos y fundamentales de los procesos de extensión rural, capacidad para establecer relaciones entre los contenidos abordados en la materia y entre éstos y los del resto de la carrera, capacidad de análisis crítico, e integración de la teoría con la práctica.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Horizontal: con *Ética y Gestión del Desarrollo Sustentable* ya que compartimos el abordaje del tema desarrollo y con *Administración de la Empresa Agropecuaria* coordinamos algunos procesos de abordar la planificación con los/as productores/as.

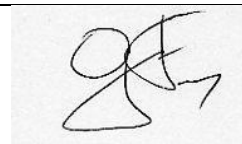
Vertical: se retomará el enfoque sistémico de la asignatura *Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios* de primer año. Se recuperarán conceptos de *Economía Agraria* y *Ecología de Agroecosistemas* en la construcción de la realidad territorial; hacia adelante, se coordinará con *Agroecología y Desarrollo Territorial*, ya que la agroecología plantea métodos constructivos en el diseño de sus propuestas.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Extensión Rural: compendio didáctico	Ferrer y de equipo cátedra	FCA-UNC	3 (Biblioteca)		2024

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Campesinos	Marcos Sebastián Karlin	Ecoval	1 (Biblioteca)		2024
Metodologías de enseñanza-aprendizaje aplicadas a la extensión rural	César Valentinuz	INTA	1 (Cátedra)		2005
Agricultura familiar en Latinoamérica : continuidades, transformaciones y controversias	Clara Craviotti y otros	CICCUS	1 (Biblioteca)		2014
Pedagogía de la complejidad: currículo dinámico no-lineal en las ciencias agropecuarias.	Karlin, Marcos Sebastián		1 (Biblioteca)	http://hdl.handle.net/11086/547523	2023
Planificación de territorios agroecológicos : una herramienta para el ordenamiento territorial participativo en SIG, el caso de Estación Juárez Celman en Córdoba	Luciana Sol Suez	INTA		http://hdl.handle.net/11086/17563	2020
Persistencia en los márgenes: la agricultura familiar en el sudoeste bonaerense	Natalia López Castro	CICCUS	1 (Biblioteca)		2012
El desarrollo y sus lógicas en disputa en territorios del norte argentino	Mabel Manzanal y otros	CICCUS	1 (Biblioteca)		2010
Trabajos en grupo. Hacia una coordinación facilitadora del grupo sano. Compendio Didáctico de Extensión Rural. Asignatura Extensión Rural, F.C.A.- U.N.C. Córdoba.	Barreiro, T	Novedades Educativas	1 (Biblioteca)		2000
Diagnóstico rural participativo y planificación comunitaria	FAO			https://www.fao.org/3/at795s/at795s.pdf	
La Extensión rural en debate. Concepciones, retrospectivas, cambios y estrategias para el MERCOSUR.	Thornton R. y G. Cimadevilla	INTA	1 (Biblioteca)		2003



Ing. Agr. Dr. Guillermo Ferrer

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Administración de la Empresa Agropecuaria**

Año y cuatrimestre: **5° año, 1° cuatrimestre.**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria:

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	16	
Formación Profesional	64	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	80	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	6	
Formación Profesional	26	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing.Agr.(Mgter.) Maria Noel Buffa

Fundamentación del Espacio Curricular

La fundamentación de la asignatura en el plan de estudios se desarrollará considerando tres aspectos. El primero se refiere a la formación específica del/la estudiante, el segundo al espacio curricular y tercero, a los aportes al perfil profesional.

La materia brinda al/la estudiante los elementos básicos que le facilitan la construcción de una explicación a los hechos de gestión, entendiéndose por ésta a la relación del hombre con los recursos productivos escasos y a la manera como asigna dichos recursos a la producción y distribución de bienes y servicios. Los elementos básicos se estructuran en el programa partiendo de conceptos generales para culminar con modelos complejos que integran variables de los sistemas de producción agropecuaria, marco empresarial y el contexto en el cual éstos se desenvuelven.

En cuanto al espacio curricular, Administración de la Empresa Agropecuaria forma parte del área formación profesional, considera aspectos socioeconómicos y profundiza los conocimientos y contenidos desarrollados a lo largo de la carrera, principalmente en los espacios curriculares Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios y continúa con Economía Agraria.

De esta manera, los contenidos y la metodología aplicada en el espacio curricular permitirán al futuro profesional cumplir con las actividades reservadas al título tales como:

- ⇒ Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.
- ⇒ Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.

Objetivo/s General/es

- Identificar los elementos que componen la empresa agropecuaria y sus relaciones para su análisis y diagnóstico.
- Integrar los conocimientos que le permitan la comprensión de los sistemas reales de producción para la elaboración de propuestas alternativas para su mejoramiento.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Objetivos Específicos:

- Aplicar el análisis y diagnóstico como herramientas, para el logro de una correcta evaluación técnica-económica de los sistemas de producción.
- Elaborar distintas alternativas mejoradas en los sistemas de producción agropecuaria, sin disminuir su rentabilidad.
- Relacionar los conocimientos adquiridos durante la carrera, con la problemática de gestión empresarial.
- Adquirir herramientas teórico-metodológicas para intervenir en sistemas de producción.
- Desarrollar el espíritu crítico y la solidaridad a través de la participación en las diferentes tareas.
- Reconocer a la tarea grupal como una metodología para el trabajo con sus pares y productores.

Contenidos Mínimos

Administración agropecuaria. Proyecto de inversión de la empresa agropecuaria. Diagnóstico, organización y manejo de la empresa agropecuaria. **Gestión y administración de sistemas pecuarios.** Indicadores. Costos y resultados. La unidad de producción en los sistemas agropecuarios. Control, análisis y diagnóstico. Planeamiento agropecuario. Organización de los recursos agropecuarios. Integración de factores y recursos que componen a los sistemas de producción. Unidad económica. **Tasación rural y valoración agraria.** Plan de explotación. **Realización de estudios agroeconómicos.** **Formulación y evaluación de proyectos.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.			X	X

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios	X	X	X	X
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.	x	x	x	x
16. Tasación y valoración agraria.	x	x	x	x
17. Formulación y evaluación de proyectos.	x	x	x	x

Programa Analítico

UNIDAD 1: La unidad de producción en los sistemas agropecuarios

- La unidad de producción como sistema.
- Los recursos: trabajo, capital y tierra.
- Factores internos y externos del sistema.
- El proceso de toma de decisión.
- Funciones y objetos de la administración rural.

UNIDAD 2: Control, análisis y diagnóstico

- **Contabilidad agropecuaria:** Importancia en el control y particularidades. Los sistemas de registros: concepto e importancia. Características deseables. Registros básicos y complementarios.
- **Inventarios:** Concepto e importancia. Criterios de valorización de los bienes. Depreciación. Distintos tipos de inventarios.
- **Análisis por actividad:** Costos: concepto, componentes, clasificación y metodología de cálculo en agricultura y ganadería. Costo operativo; asignación de costos fijos; costo de producción. Ingreso: ingreso bruto en agricultura y ganadería. Margen: bruto y neto.
- **Resultado económico:** concepto, composición. Ingreso neto, ingresos en efectivo, gastos de producción, producción bruta; retribución al capital y retribución al manejo y dirección. Productividad y su relación con la tierra, el trabajo y el capital.
- **Balance:** Concepto, composición. Situación financiera, patrimonial y económica.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- **Análisis y diagnóstico:** Concepto. Características de la producción agropecuaria. El árbol de problemas en el diagnóstico. Estándares de comparación. Factores internos y externos condicionantes de los resultados. Etapas del análisis y diagnóstico.

UNIDAD 3: Resultados por actividad

- **Costos:** concepto, componentes, clasificación y metodología de cálculo en agricultura y ganadería. Costo operativo; incidencia de los costos indirectos en cada actividad; costo de producción.
- **Ingreso:** ingreso bruto en agricultura y ganadería.
- **Márgenes:** Margen bruto y neto.
- **Precios:** Estacionalidad, ciclos y tendencia.

UNIDAD 4: Planeamiento agropecuario

- **Planeamiento:** Concepto e importancia. Planificación, programación y política. Análisis de entorno. Integración de la empresa. Planificación parcial y global. Supuestos y restricciones. Condiciones para el planeamiento. Período y horizonte de planeación. Etapas del planeamiento. Riesgo e incertidumbre.
- **Principios económicos básicos:** El principio marginal. Ley de los rendimientos decrecientes, tasa marginal de sustitución, ley de los ingresos equimarginales y costo de oportunidad. Cuánto, cómo y qué producir.
- **Métodos de planificación:** Presupuesto: global, parcial y por actividad. Programación lineal: fundamentos, supuestos, elaboración del modelo, resolución gráfica, resolución analítica.
- **Evaluación de inversiones:** Concepto, clasificación de inversiones, introducción a las bases matemáticas. finanzas agropecuarias. Método del costo operativo o anualidad; valor actualizado neto, tasa interna de retorno, relación beneficio/costo y selección de inversiones.

UNIDAD 5: Organización de los recursos agropecuarios

- **Tierra:** Importancia como factor de producción. El valor de la tierra. Aspectos económicos de la conservación, la tierra en el análisis y diagnóstico y en el planeamiento. Tasaciones rurales concepto y metodología de cálculo.
- **Capital:** Concepto de sistema de producción, equipo de producción y capacidad de producción. Programación de la maquinaria. Maquinaria propia versus contratada. Presupuesto financiero.
- **Mano de obra:** Características de la mano de obra. Tipos de mano de obra. Unidades de medida. Retribución al trabajo. Costo de la mano de obra. Análisis de la mano de obra.

UNIDAD 6: Marco Empresarial

- **Sistemas y cadenas Agropecuarios, Comercialización:** cadena de cereales y oleaginosas, Infraestructura en la comercialización de granos, sistemas de comercialización de granos, etapas del sistema comercial, formación de precios en el

mercado de Cereales y Oleaginosas, estrategias de comercialización, cadena de la carne vacuna.

- **Alternativas de financiamiento modernas:** leasing: concepto, legislación, ventajas económicas y financieras. Factoring: concepto, utilización, garantías, ventajas, inconvenientes y costos. Warrant: concepto, funcionamiento práctico del sistema e importancia del warrant como garantía.

UNIDAD 7: Integración de los factores y recursos que componen a los sistemas de producción. Actividad Práctica Aplicada (APA) en establecimientos ganaderos

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Alto
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio

13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Alto
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Alto
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Los contenidos del espacio curricular Administración de la empresa agropecuaria se desarrollarán en clases teórico prácticas. Cada clase se desarrollará en dos módulos, una exposición teórica significativa que tiene como objetivo desarrollar los principales puntos del programa y brindar los elementos necesarios para la realización del práctico en el segundo módulo.

Para el desarrollo de los prácticos se seleccionarán temas y/o conceptos básicos para ser tratados en profundidad. Las formas de enseñanza favorecen la participación de los/as estudiantes y el trabajo colaborativo con la finalidad de que éstos/as logren alcanzar la comprensión de los contenidos mediante un proceso de fundamentación y práctica. Esto implica reconocer los conocimientos previos que “traen” los/as estudiantes y las propias interpretaciones que efectúan de la realidad. Estos conocimientos previos reconocen dos fuentes básicas: por un lado, la experiencia cotidiana que continuamente los enfrenta a los

hechos económicos (cotización de commodities, precios de insumos, retenciones, políticas agropecuarias, etc.) y, por otro lado, la otra fuente de conocimientos se origina en las materias cursadas por los/as estudiantes, especialmente Análisis y Observación de los Sistemas Agropecuarios y Economía Agraria.

- Las formas metodológicas escogidas serán el estudio dirigido, la lectura grupal o individual de temas seleccionados, la resolución de ejercicios, las respuestas a preguntas de la guía de trabajos prácticos y la elaboración de la Actividad Práctica Aplicada en un sistema real de producción, ubicado en la provincia de Córdoba, con una superficie no menor a la Unidad Económica Agrícola (UEA).
- Realización de la “Jornada temática de comercialización” la que consiste en un viaje a Rosario, visita al puerto de Rosario, Bolsa de Cereales de Rosario: Recinto, laboratorio de semillas y museo o alternativamente a una industria o aceitera local en la provincia de Córdoba.

Durante la clase, el/la docente efectuará la presentación del tema ubicándolo en el programa y relacionándolo con los tratados anteriormente. Es de destacar que la dinámica de cada clase podrá variar según la programación efectuada por el equipo y las condiciones de la audiencia.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información.
- Capacidad para resolver problemas. Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de trabajo en un equipo multidisciplinar.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
- Habilidad para aprender en forma autónoma.
- Capacidad emprendedora para crear, proyectar, analizar y evaluar sistemas, procesos y productos en el área agropecuaria.

- Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas están basadas en un aprendizaje basado en la resolución de casos -problemas para resolver de manera individual y/o grupal. Para favorecer el trabajo colaborativo y la recuperación e intercambio de saberes previos de los/as estudiantes, se utiliza la estrategia de aprendizaje invertido.

Además la materia propone un trabajo grupal que consiste en el análisis de un establecimiento productivo real (a elección de los/as estudiantes) y en presentar una propuesta de planificación del mismo la cual tiene que socializar con el resto de la clase antes de finalizar el cursado. Este trabajo tiene como objetivo favorecer el desarrollo de habilidades comunicativas interpersonales, estimular el trabajo grupal y la cooperación, favorecer el análisis crítico y la aplicación de los contenidos teóricos y prácticos en situaciones de la futura vida profesional.

Las actividades teórico-prácticas se desarrollarán en el aula 11 edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) de Ciudad Universitaria.

- Evaluación:

Se realizará como evaluación formativa un análisis de un sistema real de producción con el objetivo de implementar las herramientas y los procesos de gestión desarrollados en las clases en un trabajo grupal colaborativo. Además, se llevarán a cabo evaluaciones sumativas, un recuperatorio y una evaluación de integración y transferencia.

Como criterios de evaluación se considerarán: utilización de vocabulario específico de la disciplina y de conceptos teóricos propios de la asignatura, claridad conceptual, capacidad de juicio crítico; capacidad para interpretar gráficos y esquemas, capacidad para relacionar conceptos y realizar síntesis de los temas, articulación de conceptos y contenidos teóricos con procesos de gestión y administración aplicados a situaciones reales de empresas agropecuarias

Articulación con otros Espacios Curriculares

Administración de la empresa agropecuaria se articula verticalmente con Economía Agraria, con Agronegocios, Administración y Finanzas Agropecuarias. Producto de esta articulación, los conocimientos adquiridos por los/as estudiantes van incrementando en complejidad, retomando, profundizando y ampliando los conceptos básicos presentados en Economía Agraria, estableciéndose así una gradualidad necesaria para la formación del futuro profesional.

Así mismo, en Agronegocios, Administración y Finanzas se desarrollan temas complementarios a los ya abordados por nuestra asignatura para lograr que los/as futuros/as profesionales adquieran las competencias de: proyección, desarrollo, análisis y evaluación de sistemas, procesos y productos; planificación, implementación, evaluación y gestión de proyectos y servicios; identificación de problemas y generación de propuestas de soluciones en su área de competencia; desempeño en mercados de las cadenas agroindustriales y en la organización y gestión de empresas y asociaciones comunitarias.

En cuanto a la articulación horizontal, Administración de la Empresa Agropecuaria comparte el espacio con materias de producción aplicada, las cuales son el motor y la estructura a partir de la cual se constituye un empresa agropecuaria. Este conocimiento es un insumo elemental para poder desarrollar el espacio curricular, debido que es una materia de síntesis y transversal a todas las producciones, que permite analizar, evaluar y planificar económica y financieramente los procesos productivos, en lo global y lo particular.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de	Año de edición

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

				acceso y el link si corresponde.	
ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA AGROPECUARIA	Buffa,MN; Rodriguez,MN;Ceccon,F ;Berardo; Dana.	FCA-UNC. Material de Catedra	2 (Cátedr a)		2023
LA OPTIMIZACIÓN DE LA EMPRESA AGRARIA CON PROGRAMACIÓN LINEAL.	Rodolfo G. Frank	Facultad de Agronomía UBA	3 (Bibliote ca)		2010
COMPENDIO DE FINANZAS APLICADAS	Gabriel de la Fuente	ERREPAR	2 (Bibliote ca)		2011
PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain	McGraw-Hill	4 (Cátedr a) y 1 (Bibliote ca)		2008
MODELIZACIÓN ECONÓMICA EN EL SECTOR AGROPECUARIO	Carmen Vicién, Susana Pena, Gerardo Petri	Facultad de Agronomía UBA	2		2016
ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA AGROPECUARIA: CONCEPTOS Y CRITERIOS PARA EL PLANEAMIENTO.	Pena, Susana	Facultad de Agronomía UBA	4 (Bibliote ca)		2016 y edicione s anteriore s
FUNDAMENTOS DE FINANCIACIÓN EMPRESARIAL	Richard Brealey, Stewart Myers	McGraw-Hill	1 (Bibliote ca) y 2 (Cátedr a)		1996
EL COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS Y LA GESTIÓN DE LA EMPRESA	Bottaro, o.; Rodríguez Jauregui, h. y A. yardín	LA LEY	1 (Cátedr a)		2004
INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN	Chiavenatto, I	McGraw Hill	1 (Bibliote ca)		2005
LOS COSTOS AGRARIOS Y SUS APLICACIONES: VERSIÓN AMPLIADA Y ACTUALIZADA	Pagliettini, L. L. y González, M. C.	Facultad de Agronomía UBA	1 (Cátedr a)		2013

Ing. Agr. (Mgter.) Maria Noel Buffa

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Producción de Bovinos para Carne**

Año y cuatrimestre: **5° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 48

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	5	
Formación Profesional	43	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	48	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	3	
Formación Profesional	29	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	16	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	3	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. (Esp.) Esteban Sánchez Gonzalez

Subcoordinador/a: Ing. Agr. Mariano Arcieri

Fundamentación del Espacio Curricular

La asignatura Producción de bovinos para Carne se encuentra ubicada en el primer cuatrimestre del quinto año de la carrera de Ingeniería Zootecnista.

Es una materia de integración y de síntesis de los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en etapas previas (observación y fundamentación) y los propios que se desarrollan en esta asignatura.

La provincia de Córdoba es una muy importante productora de carne bovina a nivel nacional. En virtud de ello, las Cadenas de Ganados y Carne bovina, tienen gran importancia en la vida económica y social de la provincia de Córdoba y de nuestro país.

La aplicación de herramientas tecnológicas debe ser vista como instrumento y no como un fin en sí mismo, con el propósito de mejorar el resultado de la empresa agropecuaria, la calidad de vida de sus integrantes y contribuir al crecimiento y desarrollo de la región y del país.

El crecimiento y el desarrollo del sector sólo serán sustentables, si se tienen en cuenta cuatro ejes fundamentales: productivo, económico, ambiental y social.

Objetivo/s Generales

1. Comprender la importancia de los sistemas de Producción de Bovinos para carne en el contexto regional, nacional e internacional.
2. Integrar los conocimientos técnicos adquiridos previamente con los brindados durante el desarrollo del curso para aplicarlos con criterio ético y actitud responsable.
3. Tomar conciencia que la producción debe ser sustentable en sus cuatro ejes: productivo, económico, ambiental y social.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Caracterización y análisis de los sistemas sustentables de producción de carne. **Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.** Productos, mercados, comercialización y legislación. **Manejo sustentable de sistemas pecuarios.** (factores productivos, ambientales, genéticos, alimenticios, tecnológicos, económicos y socioculturales). **Gestión y administración de sistemas pecuarios:** planeamiento y organización. **Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.** **Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.** Denominación de origen y marca registrada. **Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.** Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios. **Bienestar Animal.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				

3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.			X	X
9. Nutrición animal.		X	X	X
10. Bienestar animal.	X	X	X	X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios		X	X	X
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).			X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.		X	X	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				X
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.	X	X	X	X
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.		X	X	X

13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	x
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1. Análisis de la Cadena de Ganados y Carne a nivel internacional, nacional y provincial.

- 1.1. Análisis de la Cadena de Ganados y Carne a nivel internacional. Consumo internacional de las principales carnes. Principales países productores, exportadores e importadores. Tendencia de la oferta y la demanda de las principales carnes en el mercado internacional.
- 1.2. Análisis de la Cadena de Ganados y Carne bovina a nivel nacional. Existencias y distribución por regiones. Eficiencia productiva de la ganadería nacional. Consumo interno de las principales carnes. Integración del consumo interno con la exportación.
- 1.3. Análisis de la Cadena de Ganados y Carne en la provincia de Córdoba. Existencias, distribución por regiones y eficiencia productiva. Faena provincial.

Unidad 2. Manejo sustentable de Sistemas de Producción de Bovinos para Carne: Cría, Recría y Engorde. Ciclo Completo y sistemas mixtos.

2.1. CRÍA:

- 2.1.1. Concepto, importancia y objetivos de la cría. Análisis de la cría a nivel nacional y provincial. Zonas de cría y principales características. Decálogo de la cría rentable. Recursos bióticos y abióticos para la producción ganadera.
- 2.1.2. Agua para bebida. Fuentes de agua. Calidad de agua. Reservas de agua y aguadas. Distribución de aguadas. Cálculo de requerimiento y reservas. Mejoras e instalaciones.
- 2.1.3. Elección del tipo animal: Adaptación al ambiente y demanda de los mercados. Tamaño animal y eficiencia de producción.
- 2.1.4. Requerimiento nutricional del rodeo de cría durante el año. Alimentación del rodeo de cría: principales recursos forrajeros. Pastizales naturales y pasturas implantadas: productividad, calidad y manejo. Tipos de pastoreo. Manejo de pasturas en crecimiento y diferidas. Forrajes conservados. Suplementación. Cadenas forrajeras. Manejo de la condición corporal según categoría animal y época del año.
- 2.1.5. Toros. Selección fenotípica, funcional y genotípica de los toros. Consumo residual de alimento (RFI). Manejo de los toros fuera de la época de servicio: revisión anual, capacidad de servicio, estimación de la reposición anual. Asignación de toros por categoría de vientre.
- 2.1.6.1. El servicio. Continuo y estacionado: ventajas y limitaciones. Aspectos a tener en cuenta para definir la época y duración del servicio. Formas de estacionamiento. Manejo de los vientres y los toros durante el servicio. Relación entre Condición Corporal y eficiencia reproductiva. Bioestimulación: Efecto Toro y Destete Temporal. Biotecnologías reproductivas: inseminación artificial y transferencia embrionaria.

2.1.6.2. Diagnóstico de gestación. Objetivos, técnicas y momento. Revisación general de los vientres. Boqueo. Vacas que crían su último ternero (C.U.T.). Importancia productiva y económica de los vientres de descarte.

2.1.6.3. Manejo de los vientres desde el diagnóstico de gestación hasta la parición: clasificación y manejo según categoría animal, tamaño de preñez y evaluación de la condición corporal. Manejo de la reserva corporal. Balance Forrajero y manejo de la carga animal en época invernal.

2.1.6.4. Parición: manejo de los vientres durante la parición. Proceso del parto bovino. Atención de los terneros al nacimiento. Pérdidas.

2.1.6.5. Destete. Importancia y factores a considerar para realizar el destete. Factores que explican el peso del ternero al destete. Alimentación diferenciada del ternero al pie de la madre. Destete convencional, anticipado, precoz e hiperprecoz. Métodos de destete.

2.1.7. Vaquillona de reposición: importancia y criterios de selección. Estimación de la necesidad de reposición. Edad de la vaquillona al primer servicio. Ventajas y limitaciones. Manejo de la vaquillona de reposición.

2.1.8. Salud y bienestar animal. Manejo sanitario de un rodeo de cría. Ejemplo de un calendario sanitario. Buenas prácticas pecuarias.

2.1.9.1. Principales indicadores productivos y económicos de la cría. Producción de carne por vientre entorado, producción de carne por hectárea, porcentaje de preñez, pérdidas, porcentaje de destete. Costos, ingresos, margen bruto, resultado operativo, rentabilidad. Toma de datos y sistemas de gestión. Comercialización.

2.1.9.2. Ejemplo de cálculo y análisis de resultados productivos y económicos de un sistema de cría.

2.1.9.3. Intensificación de la cría. Cría bovina intensiva. Especialización en sistemas de crías.

2.1.10. Importancia de los recursos humanos en la cría. Manejo de personal. Roles y equipos de trabajo. Asignación de personal por cantidad de vientres. Seguridad e higiene en el ámbito agropecuario.

2.2. RECRÍA:

2.2.1. Concepto, importancia y objetivos de la recría. Crecimiento animal. Curvas de crecimiento según sexo, biotipo y manejo nutricional.

2.2.2. Restricción nutricional y crecimiento compensatorio: concepto, variables que lo explican y factores que afectan su manifestación. Efecto de la restricción nutricional sobre la edad a faena, peso de terminación, duración del período a faena, eficiencia biológica y composición final de la res.

2.2.3. Recría Pastoril. Zonas de recría. Eficiencia biológica y económica de la actividad. Manejo de los animales en recría. Cadenas forrajeras y suplementación en recría. La recría integrada al criador y al engordador. Ejemplo de cálculo y análisis de resultados productivos y económicos de un sistema de recría.

2.2.4. Recría a corral. Concepto, importancia y objetivos. Eficiencia biológica y económica de la actividad. Manejo de la alimentación.

2.3. ENGORDE:

2.3.1. Concepto, importancia y objetivos del engorde. Evolución de los sistemas de engorde en Argentina y en la provincia de Córdoba. Sistemas de engorde en nuestro país: Extensivos, intensivos y sus combinaciones. Resultado económico del engorde: etapa productiva y etapa comercial. Factores que definen el negocio del engorde: Relación de compraventa bruta y neta. Factores que inciden en la formación de precios: épocas de compra y venta de hacienda, destinos mercado interno o externo, biotipos, categoría animal, peso y grado de terminación. Tendencia de los mercados.

2.3.2. Sistemas Extensivos de engorde:

2.3.2.1. Definición, zonas, ventajas y desventajas. Agua para bebida. Fuentes de agua. Cálculo de requerimiento. Calidad de agua. Reservas de agua y aguadas.

2.3.2.2. Mejoras e instalaciones. Apotreramiento, boyero eléctrico, corrales, balanza.

2.3.2.3. Programación forrajera. Manejo de pasturas mesotérmicas y megatérmicas. Producción y eficiencia de utilización del forraje, forrajes conservados. Utilización y manejo de henos, henolajes y silajes. Balance forrajero. Ajuste de la carga animal. Ejemplos de cadenas forrajeras de distintas zonas del país.

2.3.2.4. Suplementación: Definición. Uso de acuerdo al forraje base, época del año y objetivo productivo. Aspectos prácticos de la suplementación: suplementación energética y proteica, tipos de suplementos, uso de subproductos, suplementación mineral, formas de distribución, instalaciones. Interacciones entre el forraje y el suplemento.

2.3.2.5. Manejo de los animales. Estrategias de compra y venta: cantidad y épocas. Elección del biotipo animal. Relación entre tamaño animal, peso de terminación y eficiencia de producción. Recepción, loteo, pesadas. Desbaste. Manejo sanitario, ejemplo de un calendario sanitario. Análisis comparativo del engorde de novillos, vaquillonas y vacas. Duración del engorde.

2.3.2.6. Indicadores Productivos: factores que determinan la producción de carne por hectárea: producción individual y carga animal. Indicadores económicos: Ingresos, gastos, margen bruto y rentabilidad. Ejemplo de cálculo y análisis de resultados productivos y económicos de un sistema extensivo.

2.3.3. Sistema Intensivo de engorde:

2.3.3.1. Concepto, importancia y objetivos. Ventajas y limitaciones. Diferentes modelos de engorde a corral.

2.3.3.2. Instalaciones: ubicación y dimensionamiento. Corrales de engorde, comederos, bebederos, callejones, corrales de trabajo, patio de comida. Maquinarias: tractores, moledoras, mezcladoras, distribuidores, silos.

2.3.3.3. Recepción y manejo de los animales. Clasificación y loteo. Alimentación: período de acostumbamiento, formulación de raciones, suministro, procesamiento de grano de maíz, lectura de comederos y de bosteos. Engorde de diferentes categorías de animales. Servicio de hotelería. Efecto del engorde intensivo sobre la calidad de la carne.

2.3.3.4. Manejo sanitario y bienestar animal. Reglamentación vigente sobre Impacto ambiental. Tratamiento de efluente. Capacitación y manejo de personal.

2.3.3.5. Indicadores Productivos y económicos. Registros de datos, ejemplo de cálculo y análisis de resultados productivos y económicos de un sistema intensivo.

2.4. CICLO COMPLETO Y SISTEMAS MIXTOS:

2.4.1. Concepto, importancia y objetivos del Ciclo Completo. Zonas de ciclo completo. Participación relativa de la cría y del engorde. Principales indicadores productivos y económicos de la actividad. Especialización e integración de la cría y el engorde en el mismo o en diferentes establecimientos agropecuarios.

2.4.2. La ganadería bovina nacional analizada como un ciclo completo. Eficiencia productiva de la cría y del engorde. Ejemplo de cálculo y análisis de resultados productivos y económicos de un sistema de ciclo completo.

2.4.3. Sistemas mixtos de producción. Integración de sistemas ganaderos y sistemas agrícolas.

Unidad 3. Aspectos legales y comercialización de ganado bovino. Industrialización y calidad de carne. Ganadería y ambiente.

3.1. Aspectos legales. Arrendamiento y aparecería de establecimientos agropecuarios de cría y de engorde. Aspectos técnicos, económicos y legales a tener en cuenta para elaborar contratos de arrendamiento y aparcería. Disposiciones legales sobre sanidad animal. Ley de Marcas y Señales. Disposiciones sobre transporte de hacienda y comercio de carne bovina. Ley Federal de Carnes.

3.2. Comercialización de ganado. Importancia. Incidencia del desbaste, el transporte y gastos de comisión. Comercialización de ganado para engorde: diferentes modalidades. Ventajas y desventajas. Comercialización de ganado para faena: diferentes modalidades. Ventajas y desventajas.

3.3. Industrialización. Situación de la industria frigorífica nacional y regional. El proceso de pre faena, faena y post faena. Clasificación y tipificación de reses. Rendimiento según categoría animal y grado de gordura. Productos y subproductos (recupero). Importancia del cuero.

3.4. Calidad de carne. Parámetros para definir calidad de carne. Proceso de maduración de la carne. Principales factores biológicos, productivos, de manejo e industriales que inciden en la calidad final de la carne. Principales aspectos que afectan la decisión de compra de carne. Demanda de los mercados. Integración del mercado interno y externo.

3.5. Ganadería y ambiente. Gases de efecto invernadero emitidos por la producción ganadera. Inventarios de Carbono. Huella de agua. Estudios de impacto ambiental de los sistemas de producción ganaderos.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/a Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto

8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Alto
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Medio
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

El enfoque de la asignatura es sistémico e integrador, abordando el estudio desde una concepción integral sustentable.

Los contenidos se desarrollarán mediante clases teórico-prácticas. La modalidad empleada consiste en clases de aula y visitas a empresas agropecuarias (campos de producción, consignatario de hacienda e industria frigorífica). Se les entregará a los/as estudiantes información en formato digital e impreso para su lectura y comprensión. En el dictado de las clases teóricas-prácticas se combina el uso del pizarrón con la exposición de presentaciones. Está previsto el empleo de planillas de cálculo, como complemento en la resolución de problemas numéricos, computadoras, proyectores, material disecado anatómico, catálogos actualizados, revistas especializadas (técnicas y científicas), bibliografía y papers actualizados. Los/as estudiantes, además, dispondrán de acceso a un aula virtual donde podrán consultar videos e información complementarios, así como todo lo inherente al cursado.

Se consultará a los/as estudiantes sobre los conocimientos previos que posean sobre la temática a abordar, tratando de usar sus saberes adquiridos para su contextualización con la materia.

Se procurará que las actividades se realicen en un ambiente de cordialidad, confianza, comunicación y respeto mutuo de manera que todos puedan hacer sus aportes y de ese modo enriquecer el proceso y fortalecer el aprendizaje.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Aplicación de conocimientos a la solución de situaciones de la práctica profesional.
- Integración de conocimientos técnicos para su aplicación con criterio ético y actitud responsable y sustentable.
- Trabajo en equipo y desarrollo de habilidades interpersonales.

- Características de las actividades prácticas:

En las clases de aula se abordará el tema objeto de estudio con una permanente referencia a los modelos reales de producción, promoviendo la participación activa de los/as estudiantes. Se presentarán situaciones concretas que se analizarán y discutirán en forma grupal.

En las clases extra áulicas, el/la estudiante tendrá la oportunidad de conocer sistemas reales de producción y tomar contacto directo con la comercialización e industrialización de los productos, interactuar con los/as productores agropecuarios/as, con quienes analizarán los objetivos, el planteo técnico y los resultados productivos y económicos de la empresa. Al inicio de la siguiente clase de aula, se estimulará a los/as estudiantes para realizar un intercambio de ideas y a sacar conclusiones sobre lo visto y analizado en el viaje, tratando de integrar lo aprendido en la clase de campo con los temas desarrollados en el aula.

Las actividades de formación práctica se realizan en aulas del edificio Argos Rodríguez de Ciudad Universitaria y en el Campo Escuela.

- Evaluación:

Evaluaciones de suficiencia: Se harán evaluaciones de suficiencia escritas, con preguntas conceptuales de carácter teórico-práctico, resolución de problemas y estudios de casos.

Evaluación de Integración y Transferencia: Se realizará al final del cursado una vez concluidas y aprobadas las evaluaciones de suficiencia. Su modalidad será individual y oral.

Criterios:

- Manejo de conceptos fundamentales a través de su aplicación a situaciones concretas.
- Capacidad para interpretar, relacionar e integrar conceptos técnicos y económicos de los Sistemas de Producción de Bovinos para Carne.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Nivel de integración y transferencia.

Articulación con otros Espacios Curriculares

La articulación se realizará con los otros espacios curriculares del Departamento de Producción Animal, sobre todo los que dictan clases en cuarto y quinto año de la carrera, para consensuar enfoques y conceptos técnicos, además de compartir experiencias pedagógicas.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Movimiento Crea.	CREA	CREA		https://www.crea.org.ar/	2024
Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria	SENASA	SENASA		http://www.senasa.gov.ar	2024
Sitio Argentino de Producción Animal	GUILLERMO ALEJANDRO BAVERA	GUILLERMO ALEJANDRO BAVERA		http://www.produccion-animal.com.ar/	2024
Asociación Argentina de Producción Animal				http://www.aapa.org.ar/	2024
Cámara de la industria y comercio				https://ciccra.com.ar/	2024

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

de la carne y sus derivados de la República Argentina					
Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina.				www.ipcva.com.ar	2024
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria				https://www.argentina.gob.ar/inta	2024
Mercado Agroganadero de Cañuelas				https://www.mercadoagroganadero.com.ar/	2024
Rosgan Mercado Ganadero				https://www.rosgan.com.ar/	2024
Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca				https://www.argentina.gob.ar/economia/agricultura	2024

SÁNCHEZ GONZÁLEZ

Ing. Agr. (Esp.) Esteban Sánchez Gonzalez

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Producción de Bovinos para Leche**

Año y cuatrimestre: 5° año, 1° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 48

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	5	
Formación Profesional	43	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	48	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	3	
Formación Profesional	29	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	3	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Mgter. Ing. Agr. Esp. AIMAR María Verónica

Subcoordinador/a: MSc. Ing. Agr. MISIUNAS Susana Beatriz

Fundamentación del Espacio Curricular

La asignatura Producción de bovinos para leche se encuentra ubicada en el primer cuatrimestre del quinto año de la carrera de Ingeniería Zootecnista.

Es una materia de integración y de síntesis de los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en etapas previas (observación y fundamentación) y los propios que se desarrollan en esta asignatura.

La provincia de Córdoba es una muy importante productora de leche bovina a nivel nacional. En virtud de ello, las cadenas de canados y leche bovina, tienen gran importancia en la vida económica y social de la provincia de Córdoba y de nuestro país. La aplicación de herramientas tecnológicas debe ser vista como instrumento y no como un fin en sí mismo, con el propósito de mejorar el resultado de la empresa agropecuaria, la calidad de vida de sus integrantes y contribuir al crecimiento y desarrollo de la región y del país. El crecimiento y el desarrollo del sector sólo serán sustentables, si se tienen en cuenta tres ejes fundamentales: económico, ambiental y social.

El crecimiento y el desarrollo del sector serán sustentables, si se tienen en cuenta cuatro ejes fundamentales: productivo, económico, ambiental y social.

Objetivo/s General/es

1. Comprender la importancia de los sistemas de Producción de Bovinos de leche en el contexto regional, nacional e internacional.
2. Integrar los conocimientos técnicos adquiridos previamente con los brindados durante el desarrollo del curso para aplicarlos con criterio ético y actitud responsable.
3. Tomar conciencia que la producción debe ser sustentable en sus cuatro ejes: productivo, económico, ecológico y social.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Caracterización de la producción lechera. Sistemas de producción lechera. Caracterización del producto.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Instalaciones y equipos de una unidad de producción de leche. Biología de la lactación y fisiología del ordeño. Razas y descripción del ganado lechero. Factores que afectan la producción y composición de la leche. **Alimentación** del ganado lechero. Crianza de terneros y recría de hembras. El control lechero. Pautas para el manejo reproductivo y **mejoramiento genético** de los rodeos lecheros. Bases para la **gestión y administración de los sistemas agropecuarios** de producción lechera. **Manejo sustentable de sistemas agropecuarios** (factores productivos, ambientales, genéticos, alimenticios, tecnológicos, económicos y socioculturales). **Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios.** **Seguridad e higiene en el ámbito agropecuario.** Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Denominación de origen y marca registrada. **Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios.** **Bienestar animal.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.	X	X		
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.	X	X	X	X
9. Nutrición animal.	X	X	X	X
10. Bienestar animal.	X	X	X	X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios		X	X	X
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.	X	X	X	X
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.	X	X	X	X
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.	X	X	X	X
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.	X	X	X	X

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1.- Caracterización de la Producción Lechera

La lechería mundial y nacional. Estadísticas de producción de leche Ubicación geográfica y estructura de la actividad lechera en nuestro país. Importancia económica y social de la lechería nacional y de la provincia de Córdoba. Participación en el Producto Bruto del sector agropecuario.

Unidad 2.- Sistemas de Producción Lechera

Metodología para el estudio de los sistemas de producción. Tipos de sistemas de producción lechera y sus principales características. Sistemas de producción lechera en la Argentina: aspectos estructurales y tecnológicos.

Unidad 3.- Caracterización del Producto

La leche. Definición y concepto de leche normal. Características físico-químicas de la leche. Calidad de leche.

Unidad 4.- Instalaciones y equipos de una unidad de producción de leche.

Ubicación y diseño de las instalaciones de ordeño. Características y dimensiones de la unidad de extracción de leche. Factores que afectan la eficiencia de ordeño. Eficiencia de las instalaciones. Máquinas y equipos de ordeño. Sus componentes, características de diseño y funcionamiento. Lavado y sanitización de los equipos de ordeño. Control de estado y funcionamiento de la máquina de ordeñar. Equipos de refrescado y enfriado de la leche: descripción y eficiencia de cada uno de ellos. Acondicionamiento de la leche en el tambo. Manejo de efluentes.

Unidad 5.- Biología de la lactación y fisiología del ordeño

Desarrollo mamario. Establecimiento e iniciación de la lactancia, lactogénesis. Mantenimiento de la lactancia, galactopoyesis. El Ordeño. Expulsión de la leche: reflejo neurohormonal de la eyección de la leche; inhibición de la eyección de la leche. Precursores sanguíneos y síntesis de los principales componentes de la leche. Características de la curva de producción de leche. Variación de la producción y composición de la leche durante la lactancia.

Unidad 6.- Razas y descripción del ganado lechero

Exterior del bovino de leche. Calificación descriptiva para toros y vacas lecheras. Razas lecheras.

Unidad 7.- Factores que afectan la producción y composición de la leche

Influencia de los niveles de alimentación pre y post parto. Influencia de la naturaleza y composición de la ración. Influencia de la edad y época del parto. Influencia del estado corporal al momento del parto. Influencia de la gestación. Efecto de las enfermedades. Efecto de los factores ambientales. Influencia de la duración del período seco. Efecto de los intervalos y frecuencia de ordeño. Factores ambientales. Bienestar Animal. Alimentación del Ganado Lechero

Requerimientos energéticos del ganado lechero en los distintos estados fisiológicos. Alimentación de la vaca lechera en el pre-parto y en el post-parto. Balance nutricional a lo largo de la lactancia; niveles de consumo y requerimientos energéticos durante el ciclo productivo. Estrategia de alimentación de la vaca lechera a lo largo del ciclo productivo. Alimentación y composición de leche.

Unidad 8.- Crianza de Terneros y recría de hembras

Sistemas de crianza: objetivos. Etapas. Instalaciones. Sistema de crianza artificial; clasificación, tratamiento y alimentación. Manejo sanitario de la crianza. Recría de hembras para reemplazo: Objetivos y programa de recría de hembras.

Unidad 9.- El control lechero.

El Control Lechero. Finalidades y objetivos. Métodos de control lechero. Información del control lechero y su utilidad. Forma práctica de realizar el control lechero.

Unidad 10.- Pautas para el manejo reproductivo y mejoramiento genético de los rodeos lecheros.

Objetivos reproductivos en ganado lechero. Parámetros para evaluar la eficiencia reproductiva de los rodeos lecheros. Manejo reproductivo de las vacas en el postparto. Registros reproductivos. Manejo reproductivo de las vaquillonas de reposición.

Importancia del mejoramiento genético. Selección y mejoramiento genético.

Factores que afectan la velocidad del progreso genético: intensidad de selección; Exactitud; variabilidad de la población; intervalo generacional. Correcciones de registros para factores no genéticos. Caracteres de importancia económica. Plan de selección en un rodeo lechero.

Unidad 11.- Gestión de los Sistemas de producción lechera

Gestión: definición, etapas y estrategias. Gestión de los recursos. La gestión como herramienta para el análisis de los procesos. Gestión de la calidad. Conceptos básicos sobre calidad y gestión de la calidad. La calidad como estrategia. Diagrama de flujo del proceso de producción de leche. Peligros físicos, químicos y biológicos en la producción primaria de leche. Herramientas y normas para la gestión de la calidad e inocuidad en los sistemas de producción de leche.

Gestión empresarial. Proceso administrativo. Análisis de costos e ingresos. El costo por litro de leche. Gestión del sistema: información productiva, económica, financiera y patrimonial. Análisis y evaluación de los procesos productivos y económicos. Análisis y evaluación de proyectos e inversiones.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/a Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Alto
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Medio
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

El enfoque de la asignatura es sistémico e integrador, abordando el estudio desde una concepción integral sustentable.

Los contenidos se desarrollarán mediante clases teórico-prácticas. La modalidad empleada consistirá en clases de aula, en el Módulo Tambo del Campo Escuela y visitas a empresas agropecuarias.

En las clases de aula se abordará el tema objeto de estudio con una permanente referencia a los modelos reales de producción, promoviendo la participación activa de los/as estudiantes. Se presentarán situaciones concretas que se analizarán y discutirán en forma grupal.

En las clases extra áulicas el/la estudiante tendrá la oportunidad de conocer sistemas reales de producción y tomar contacto directo con la comercialización e industrialización de los productos, interactuar con los/as productores/as agropecuarios/as, con quienes analizarán los objetivos, el planteo técnico y los resultados productivos y económicos de la empresa. Al inicio de la siguiente clase de aula, se estimulará a los/as estudiantes a realizar un intercambio de ideas y a sacar conclusiones sobre lo visto y analizado en el viaje, tratando de integrar lo aprendido en la clase de campo con los temas desarrollados en el aula.

Se procurará que las actividades se realicen en un ambiente de cordialidad, confianza, comunicación y respeto mutuo de manera que todos puedan hacer sus aportes y de ese modo enriquecer el proceso y fortalecer el aprendizaje.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias profesionales tales como:

- Análisis crítico para asesorar, planificar, organizar, dirigir, coordinar y evaluar sistemas lecheros estabulados y pastoriles.
- Capacidad de realizar un manejo sustentable y llevar a cabo acciones de prevención de las principales enfermedades que afectan a los animales lecheros.
- Capacidad de formular de alimentos para consumo animal.
- Asesoramiento en el diseño de las instalaciones de tambo.
- Participación en la realización de estudios e investigaciones destinadas a mejorar la producción lechera.

- Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas planificadas se basan en el análisis crítico y la resolución de problemas en situaciones posibles de encontrar en su práctica profesional como, por ejemplo, resolución de problemas y análisis críticos de situaciones reales del tambo de la FCA.

Las clases teórico-prácticas se dictarán en el aula A de del edificio Ruiz Posse (anexo Galpones) de la FCA y los prácticos en el Módulo Tambo del Campo Escuela de la FCA.

- Evaluación:

Se realizarán dos evaluaciones sumativas parciales y una evaluación final de integración.

Los criterios son el manejo de conceptos fundamentales. Aplicación de conceptos a situaciones concretas. Capacidad de análisis y síntesis.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Se articulará con los siguientes espacios curriculares: Reproducción Animal, Sanidad Animal, Nutrición y Alimentación Animal, Mejoramiento Genético Animal, Prácticas Profesionales de Producción Forrajera, Producción Apícola, Producción Avícola, Anatomía y Fisiología Animal y Prácticas Preprofesionales II.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición

Esenciales Lecheras	INSTITUTO BABCOK.	Universidad de Wisconsin-Madison		http://babcock.wisc.edu/es	2022
Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria	SENASA	SENASA		http://www.senasa.gov.ar	2024
INTA Lechero	INTA	INTA		http://inta.gov.ar/lecheria/	2024
Guía de buenas prácticas para establecimientos lecheros climáticamente inteligentes.	Negri, L, Aimar, M.V., Mora Mora, M.G., Caridad del Rosario, J., García, Carmen, y otros, A.	Ed. FONTAGRO		https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/18078_-_Producto_2.pdf	2022
Asociación Argentina de Criadores de Holando Argentino	ACHA	ACHA		http://www.acha.org.ar/	2024
Científicos desarrollan el concepto "One Welfare" sobre la relación entre el bienestar animal y humano .	IRTA	IRTA		https://www.irta.cat/es/cientificos-desarrollan-el-concepto-one-welfare-sobre-la-relacion-entre-el-bienestar-animal-y-humano/#:~:text=El%20concepto%20%E2%80%9COne%20Welfare%E2%80%9D%20(%20Antonio%20Velarde%2C%20investigador%20de%20IRTA	2017
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación Argentina. Dirección Nacional de Lechería.	Dirección de Lechería			www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_lecheria/index.php	2024
Informes de Cadenas de Valor Lacteos Año 7 - N°65	OCLA			https://www.ocla.org.ar/	2024
Sitio Argentino de Producción Animal.	Babera Guillermo	UNRC		http://www.produccion-animal.com.ar/	2024

MV Aimar

AIMAR, MARIA VERONICA

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Gestión Ambiental y Laboral**

Año y cuatrimestre: **5° año, 1° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria:

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	20	
Formación Profesional	44	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	64	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	10	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	4	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Esp. DUTTO Jorge Omar

Fundamentación del Espacio Curricular

La asignatura Gestión Ambiental y Laboral en la carrera de Ingeniería Zootecnista se fundamenta en la necesidad de formar profesionales capaces de abordar los desafíos contemporáneos vinculados al manejo sustentable de los recursos naturales y la seguridad en los entornos laborales. La carrera posee actividades reservadas incluidas dentro de la Ley de educación superior, que implica que sus egresados/as deberán velar por la seguridad de las personas y del ambiente, entre otras actividades. Este espacio curricular integra conocimientos sobre gestión ambiental, enfocados en la preservación del ecosistema y el cumplimiento de normativas, con principios de higiene y seguridad, orientados a prevenir riesgos y promover prácticas responsables en el ámbito agropecuario e industrial. De esta manera, se busca desarrollar competencias que permitan a los/as futuros/as profesionales implementar soluciones innovadoras y sostenibles que garanticen tanto la protección del medio ambiente como el bienestar de los trabajadores en el sector.

El contexto global y local exige un equilibrio entre desarrollo económico, cuidado ambiental y equidad social. El fuerte crecimiento del sector agropecuario y su impacto en el uso intensivo de recursos naturales hacen indispensable una gestión que considere las Buenas Prácticas Agropecuarias y la mitigación de efectos como el cambio climático, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Sin duda, este es el contexto ideal para analizar los sistemas agropecuarios del futuro, donde el principal desafío radica en diseñar e implementar modelos de producción sostenibles que integren de manera equilibrada los aspectos económicos, sociales y ambientales. Este enfoque requiere una visión sistémica, basada en un sólido respaldo de conocimientos científicos.

En este marco, la normativa vigente en Argentina, promueve una gestión integral que vincula la seguridad laboral con el cuidado del medio ambiente, fomentando prácticas responsables en el uso de insumos y recursos. De esta manera, se impulsa una visión

holística en la que la protección del trabajador y del entorno se integran como pilares esenciales del desarrollo sostenible.

Objetivo/s General/es:

Fortalecer el desarrollo de capacidades del/la futuro/a profesional en la Gestión Ambiental y Laboral de sistemas pecuarios y agroindustriales sustentables dentro del marco legal correspondiente a nivel nacional y provincial.

Objetivos Específicos

- Revalorar al ambiente y al trabajo como elemento esencial de todo sistema productivo y sociedad, destacando la importancia de promover acciones colectivas e individuales para su cuidado.
- Internalizar el concepto de prevención de riesgos, integrando la seguridad, la calidad y la producción.
- Identificar proyectos pecuarios en base al paradigma del desarrollo sustentable con una visión integradora del ambiente.
- Aplicar distintas herramientas e instrumentos tecnológicos y conceptuales de gestión ambiental y laboral en una situación productiva real.
- Entender la gestión ambiental y laboral de una organización dentro del marco legal correspondiente a nivel nacional y provincial.
- Analizar casos sobre la aplicación de distintas herramientas de gestión ambiental y laboral de los sistemas pecuarios.
- Fomentar una actitud crítica y creativa en el abordaje de los contenidos y actividades planteadas.
- Promover una actitud positiva en la gestión ambiental y laboral desde una perspectiva sistémica,interdisciplinaria e intersectorial.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Política y gestión ambiental en el sector agropecuario, agroalimentario y agroindustrial. Estudios de **impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.** Gestión de residuos. **Seguridad e higiene en el ámbito agropecuario.** Trabajo y trabajador. Condiciones laborales. Efectos del trabajo sobre la salud del trabajador. Incidentes. Aseguradoras de riesgos del trabajo. Normativas básicas. Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Exámenes Médicos. Riesgos de las actividades agropecuarias. Accidentes y enfermedades profesionales propias de la actividad. Organización del Servicio de Higiene y Medicina Laboral. Mantenimiento preventivo de instalaciones y equipos. Medidas preventivas. Elementos de Protección Personal (EPP), protecciones, mantenimiento de instalaciones y equipos, orden y limpieza. Iluminación y señalización. Siniestralidad.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.	X	X	X	X
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X	X	X	X
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.	X	X	X	X
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		X	X	X
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.	X	X	X	

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios		X	X	X
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.	X	X	X	X
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.	X	X	X	X
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.			X	X

Programa Analítico

Unidad 1. Ambiente y Trabajo - Conceptos básicos

Sistemas ambientales: el ambiente como sistema hipercomplejo. Conceptos, componentes, aspectos naturales y socioeconómicos.

Sustentabilidad: indicadores y evaluación. Desarrollo sustentable: concepto. Los sistemas productivos. Sus objetivos y los impactos a nivel ambiental y socioeconómico. Indicadores Ambientales.

Conceptos generales y legislación en la materia: Componentes del sistema de producción: trabajo y trabajador. Condiciones laborales. Efectos del trabajo sobre la salud del trabajador. Causas de accidentes y enfermedades profesionales.

Unidad 2. Ambiente y Trabajo - Marco Legal

Marco legal en higiene y seguridad laboral. Organismos de aplicación y de control en higiene y seguridad en el trabajo.

Política y gestión ambiental en el sector agropecuario, agroalimentario y agroindustrial. Aplicación de marcos legales a los sistemas agropecuarios. Legislación internacional. Leyes nacionales y provinciales.

Unidad 3: Herramientas de Gestión Ambiental

La Gestión Ambiental: definiciones e instrumentos. Políticas ambientales, los principios ambientales. Modelos de Gestión Ambiental. Instrumentos (herramientas).

Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Definición de Impacto ambiental, etapas y tipos. Normativa específica. Actividades sometidas a EIA. Procedimiento para elaborarlos. Matriz de Impacto: Definición, tipos, modelos aplicados a sistemas productivos. Estudio de impacto ambiental (EslA). El informe técnico de impacto ambiental: resumen ejecutivo, descripción del proyecto, línea de base, diagnóstico de aspectos físicos, diagnóstico de aspectos biológicos, diagnóstico de aspectos socioeconómicos y culturales, evaluación de impactos. Plan de gestión ambiental, identificación de medidas de mitigación y elaboración de programas. El programa de monitoreo. Auditorías Ambientales como herramientas de gestión.

Unidad 4: Seguridad e higiene en el ámbito agropecuario

Seguridad e higiene en el ámbito agropecuario: su importancia en el agro. Riesgos laborales: definición–clasificación. Riesgos de seguridad–riesgos higiénicos. Riesgos generales y específicos.

Unidad 5 - Gestión Ambiental y Laboral

Gestión ambiental y laboral: Definición y objetivos. Interrelación entre el ambiente, la producción y las condiciones laborales. Medidas de protección/prevención: Iluminación y Señalización. EPP (elementos de protección personal). Capacitación. Mediciones. Mantenimiento preventivo. Sistema de gestión en Higiene y Seguridad en la Empresa.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/a Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Alto
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Alto
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Alto
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio

23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Alto
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Construcción del conocimiento haciendo eje en la práctica: aprender a través de la realización de tareas concretas. La práctica se concibe como un proyecto globalizador e integrador, con aporte teórico propio y de todas las unidades de la asignatura. Se proponen estrategias de enseñanza aprendizaje constructivistas, promoviendo la creación de espacios de aprendizajes colaborativos en el aula. Se propone trabajar bajo la premisa de: “aprender a ser, aprender a hacer y aprender a aprender”.

Se desarrollarán conceptos teóricos a partir de revisión bibliográfica y síntesis de los mismos. Se seleccionará material de lectura para el/la estudiante (ej. páginas web destacadas). Se propone la realización de trabajos de observación y análisis de situaciones reales.

Se evaluará la transferencia de contenidos desarrollados, la precisión del lenguaje técnico utilizado, la posición crítica del/la estudiante ante el análisis de la situación planteada y la propuesta de posibles alternativas mejoradoras.

Se promueve la creación de espacios de intercambio entre docentes y estudiantes, y entre estudiantes, para los temas tratados u otros que puedan vincularse con éstos desde la inquietud de los/as integrantes del espacio aula.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Capacidad para conocer, asesorar y aplicar políticas y normativas agropecuarias.
- Diseño, implementación y evaluación de estrategias para la seguridad e higiene en el ámbito laboral agroindustrial.
- Compromiso con la preservación del medioambiente.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones.

- Características de las actividades prácticas:

Trabajos prácticos que consistan en Resolución de casos y el uso de herramientas de gestión ambiental y laboral.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Se empleará el Aula 6 del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur).

- Evaluación:

Evaluación formativa:

Se desarrollarán trabajos prácticos como elementos para el seguimiento del proceso de enseñanza, que permitan identificar dificultades que surjan y así poder realizar intervenciones apropiadas.

Evaluaciones de suficiencia:

Se planifican dos instancias evaluativas, escritas e individuales.

Evaluaciones de recuperación:

De no alcanzar la nota de aprobación de las evaluaciones de suficiencia o no haber sido presentada a tiempo la actividad equivalente a una evaluación de suficiencia, el estudiante podrá recuperar una de las dos instancias evaluativas.

Criterios de evaluación:

Se evaluará la precisión conceptual y el uso del lenguaje técnico específico; la capacidad de observación y de transferencia; la actitud crítica ante las situaciones planteadas; la participación en clase en las actividades propuestas, en particular en aquellas de interacción entre los/as estudiantes.

Evaluación Final de Integración y Transferencia:

Se plantean dos alternativas:

1. Evaluación escrita con actividades de integración de contenidos y resolución de situaciones problemáticas.
2. Elaboración y presentación de un trabajo final de integración

Articulación con otros Espacios Curriculares

Se busca que este espacio curricular se articule con otros pertenecientes a la carrera de Ingeniería Zootecnista, teniendo en cuenta que los contenidos ofrecidos por Gestión Ambiental y Laboral son transversales a muchos otros espacios curriculares. Por esto, se promoverá la articulación vertical mediante reuniones periódicas con equipos docentes de espacios curriculares de los primeros años (Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios, Prácticas Preprofesionales I, Prácticas Preprofesionales II, Maquinaria y Tecnología de Uso Agropecuario). En búsqueda de la articulación horizontal, por otra parte, se promoverán reuniones con los espacios curriculares Ética y Gestión del Desarrollo Sustentable, Producción de Bovinos para Carne, Producción de Bovinos para Leche, Cultivos Intensivos, Cereales y Oleaginosas con el objetivo de trabajar en aspectos que permitan optimizar la formación de los futuros profesionales.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Los desafíos de la agricultura global.	Andrade F.	INTA Ediciones.IS BN 978-987-8333-66-3	1	Disponible en Cátedra de Gestión Ambiental y Producción Sostenible. FCA. UNC.	2022
Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental	Conesa Fernández-Vítora, Vicente.	Ediciones Mundi-Prensa. Madrid	1	Disponible en formato papel en biblioteca FCA UNC.	2003
Técnicas de prevención de riesgos Laborales	Cortes Díaz, José M.	Editorial Tebar,S.L.9ª Madrid.	1	Disponible en la Cátedra de Gestión Ambiental y Producción Sostenible. FCA. UNC.	2007
Seguridad Industrial: Administración y Métodos.	Denton, Keth.	Editorial Mc Graw Hill	1	Disponible en la Cátedra de Gestión Ambiental y Producción Sostenible. FCA. UNC.	1985
De la cuna a la cuna : una crítica al diseño ecoeficiente.	Giuliano, G.	Revista Argentina de Ingeniería	1	Disponible en el campus de la Cátedra de Gestión Ambiental y Producción Sostenible. FCA. UNC. https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/93014/mod_resource/content/1/cuna-critica-diseno-ecoeiciente.pdf	2014
La Seguridad Industrial: Su administración.	Grimaldi – Simonds.	Editorial Alfa Omega. México.	1	Disponible en la Cátedra de Gestión Ambiental y Producción Sostenible. FCA. UNC.	1996
Higiene en el Trabajo.	Handley, William.	Editorial McGraw Hill.	1	Disponible en la Cátedra de Gestión Ambiental y Producción Sostenible. FCA. UNC.	2001
Seguridad Industrial.	Lazo Serna, Humberto.	Editorial Porrúa.	1	Disponible en la Cátedra de Gestión Ambiental y Producción Sostenible. FCA. UNC	1994
Gestión Ambiental en el Feed Lot, Guía de Buenas Prácticas.	Pordomingo Anibal.	INTA Anguil.	1	Disponible en campus de la Cátedra de Gestión Ambiental y Producción Sostenible. FCA. UNC.	2003

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

				https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/93024/mod_resource/content/1/19-gestio_ambiental_feedlot.pdf	
El agro y el ambiente: políticas y estrategias	Ernesto F. Viglizzo y Roberto R. Casas	Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria de la República Argentina.- 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Prosa Ediciones.	1	Disponible en campus de la Cátedra de Gestión Ambiental y Producción Sostenible. FCA. UNC. https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/93015/mod_resource/content/1/El%20Agro%20y%20el%20Ambiente%20Políticas%20y%20Estrategias.pdf	2023



Ing. Agr. (Esp) Jorge Omar Dutto

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Mercado y Comercialización**

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria:

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	16	
Formación Profesional	48	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	64	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	8	
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	4	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. (Mgter) David Alba

Subcoordinador/a: Ing. Agr. (Mgter) Francisco Funes Gayoso

Fundamentación del Espacio Curricular

La realidad del sector agropecuario en Argentina y el mundo muestra estructuras cambiantes que las hace sustancialmente diferentes a las existentes pocos años atrás y por lo tanto se requiere una profunda modificación y adecuación en los perfiles de capacitación de los recursos humanos para dirigir con éxito las empresas del sector.

Este proceso implica la necesidad de reconversión de las empresas, de sus directivos/as y de la mano de obra, entendiendo por reconversión la necesidad de cambio en las estrategias empresarial para adecuarse a las modificaciones operadas en los entornos y caracterizadas por políticas económicas del momento y su impacto en la sociedad.

Las tendencias muestran que los/as consumidores/as de carnes, cueros, lanas y otros productos o servicios de la producción animal demandan: más cantidad con mayor calidad en los productos; valor agregado en productos y servicios; preferencias por tipos de servicios de acuerdo a la producción que se realiza; canales comerciales transparentes; reducción en forma significativa la participación de productores por cada peso gastado por el/la consumidor/a o cliente; entre otras.

La necesaria reconversión empresarial requiere que se conozcan los distintos mercados de productos y subproductos de origen animal y simultáneamente, saber el conjunto de herramientas de comercialización disponible de acuerdo al mercado local, nacional o internacional.

Finalmente, muchos/as empresarios/as y profesionales del sector, para sobrevivir y crecer frente a un entorno adverso, deberán conocer y aplicar las herramientas estratégicas que les permitan recuperar competitividad, a causa de la apertura de la economía, las uniones comerciales de regiones y las inversiones efectuadas en el sector agroindustrial. Por lo cual, se requiere una adecuación de los conocimientos de los/as futuros/as profesionales para desarrollar sus actividades en contextos no conocidos impartidos hasta el presente, que incluyen las normativas vigentes en materias económicas, de comercialización y de los/as principales actores del mercado.

Objetivo/s General/es

Comprender la dinámica y problemática de los mercados y las herramientas de comercialización disponibles en los productos y subproductos de producción pecuaria.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Gestión y administración de sistemas pecuarios. Sistemas de comercialización de productos. Comercio agropecuario internacional. Formación de precios. **Comercialización** de granos. Principales instituciones que comercializan productos agropecuarios. Comportamiento del consumidor. Planificación estratégica de marketing de las empresas agroalimentarias. Conceptualización y modalidades de operación. **Realización de estudios agroeconómicos. Tasación y valoración agraria.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.		X	X	X

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios	X	X	X	X
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.		X	X	X
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Programa Analítico

Unidad I: Mercados y Comportamiento del consumidor.

Mercado, concepto. Evolución de los mercados agropecuarios en Argentina. El mercado del productor y del canal de distribución. El mercado agroindustrial y del consumidor, similitudes y diferencias. Principales instituciones que comercializan productos agropecuarios. Bolsas de Cereales. Cámaras arbitrales. Mercados Concentradores de hacienda. Mercados físicos actuales. Mercado a término: mercado de futuros, operadores, modalidad de compra venta. Mercados electrónicos y su expectativa futura. Mercados de fibras, carnes y menudencias. El concepto de trazabilidad. Exigencias de trazabilidad de productos agropecuarios en el comercio internacional. Estudio y análisis de las necesidades, deseos y comportamiento del consumidor. La segmentación de los mercados, bases y estrategias. Investigación de Mercados. Ciclo de vida de un producto Pasos de la investigación de mercados.

Unidad II: Sistemas de comercialización de productos agropecuarios.

Comercialización, concepto e importancia. Comercialización de productos agropecuarios: definición y características. Características de los commodities y specialities. Características generales de las cadenas agroalimentarias. Evolución de los sistemas de comercialización: la producción de excedentes, el trueque, la subasta, etc., tendencia hacia los mercados electrónicos y los mercados concentradores, su expectativa. Seguros de caución, de transporte y cargas, de ganados y agrícolas. Tasaciones y valoración aplicados en ganadería.

Unidad III: Formación de precios agropecuarios.

Formación de precios agropecuarios: características de los precios de commodities y specialities. La evolución de los precios agropecuarios en el tiempo. Los precios agropecuarios y el impacto del costo de transferencia en la comercialización, estructura funcional del transporte en la Argentina: ferrocarril, automotor, fluvial y aéreo, principales usos. Los precios agropecuarios y el riesgo: la volatilidad de los mercados. Ciclos de precios, variaciones, contra estación y nichos de contra estación.

Unidad IV: Comercialización de granos y forrajes.

Comercialización de granos y forrajes en Argentina: evolución y características. Diferencias entre la comercialización de granos, semillas, henos y alimentos balanceados. Estructura del comercio de granos y subproductos: acopiadores, cooperativas, productores autorizados, molinos, exportadores, molienda, etc. Estructura del comercio de forrajes: productores, acopiadores, exportadores, etc. Sistemas de calidad: normas y estándares aplicados a los granos, subproductos y forrajes.

Unidad V: Comercio agropecuario internacional.

Mercado internacional. Evolución del sistema comercial internacional y los cambios mundiales. Las variables no controlables y controlables. Estructuras de los mercados internacionales. Términos comerciales internacionales: Principales Incoterms utilizados en el comercio agropecuario. Integración comercial, tipos de integración y principales bloques

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

comerciales: MERCOSUR, UE y NAFTA. Institucionalidad del comercio internacional: OMC y sus principios de funcionamiento.

Unidad VI: Planificación estratégica de marketing de las empresas agroalimentarias.

Concepto de negocio y su administración estratégica. Procesos de la Planificación Estratégica: Formulación, Implementación, Ejecución de la estrategia y Evaluación del resultado. Cadena de Valor. Análisis FODA. Evolución de la función del Marketing. Análisis del mercado objetivo y segmentación de mercado. Plan operativo del Marketing y desarrollo de estrategias: de Producto, de Distribución y Logística de la comercialización, de Precios, y de Promoción.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/a Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Medio
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Bajo
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Alto
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Alto
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio

13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Medio

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Formas metódicas: exposición dialogada, estudio dirigido, interrogación, pequeños grupos de discusión.

Estrategias de enseñanza: observación dirigida, exposición con organizadores previos, redescubrimiento, demostración, comparación, diálogo, estudios de casos.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Capacidad para el abordaje de la gestión de la comercialización de bienes y servicios, con espíritu innovador en el proceso de toma de decisiones.
- Desarrollo de habilidades-actitudes con mentalidad emprendedora y aumentar su competitividad para la inserción profesional.

- Procesamiento de datos e información provenientes de resultados económicos, balances o indicadores de productividad, que permitan hacer diagnósticos y evaluaciones.

- Características de las actividades prácticas:

Las clases se desarrollan orientadas a la toma de decisiones en situaciones reales. Para esto, los/as estudiantes se basan en el análisis de casos (estudio de caso), donde se enfrentan a situaciones reales o simuladas y deben tomar decisiones, discutir alternativas y analizar resultados. Se utilizan estudios de casos de empresas reales del sector, lo que permite que los/as estudiantes aprendan a manejar los desafíos propios del mundo real. Las clases se dictarán en aulas 3 y 4 del edificio Argos Rodríguez de Ciudad Universitaria.

- Evaluación:

Evaluación formativa: heteroevaluación individual que se realizará durante el transcurso de las clases prácticas y teórico-prácticas mediante una lista de cotejo que contemplará los siguientes criterios: puntualidad, habilidades para el manejo de material, participación entusiasta en actividades individuales y grupales, manejo adecuado del lenguaje técnico, precisión conceptual, cumplimiento de las consignas de trabajo, contribución al orden y limpieza del aula, respeto de opiniones diferentes, actitud respetuosa al medio natural y a la comunidad de la Facultad.

Evaluación de Suficiencia: Se deberán aprobar evaluaciones de suficiencia escritas individuales y semi estructuradas con respuestas conceptuales de los conceptos básicos desarrollados en las unidades. La evaluación de suficiencia legitimará el desarrollo de capacidades (cognitivas, procedimentales, actitudinales), que les permitan a los/as estudiantes abordar los contenidos y actividades de los espacios curriculares correlativos.

Evaluación Recuperatoria de Suficiencia. El estudiante que no haya alcanzado 4 puntos (40% de la escala) o no asista a una de las evaluaciones de suficiencia, podrá recuperarla por única vez, en la fecha que se indica en el cronograma, con la misma modalidad que la evaluación de suficiencia.

Evaluación Final de Integración y Transferencia. Al finalizar el cursado de la Actividad Curricular, el/la estudiante que posea las evaluaciones de suficiencia aprobadas con nota superior a 7, podrá acreditar el espacio curricular en forma individual, mediante la aprobación de la Evaluación Final de Integración y Transferencia, que consistirá en una evaluación escrita sobre las unidades desarrolladas correspondientes al espacio curricular. Esta evaluación acreditará que el estudiante ha logrado el desarrollo de las capacidades propuestas en la planificación. Criterios de evaluación: precisión conceptual y en el uso del lenguaje técnico específico. Capacidad de observación y de transferencia.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Para lograr una articulación adecuada, el equipo docente lleva a cabo una serie de acciones que aseguran la coherencia entre los diferentes niveles y disciplinas. Entre estas es posible mencionar reuniones con docentes del departamento y con docentes de otras unidades operativas, en donde se discuten y alinean los contenidos, criterios, métodos de enseñanza e innovación educativa. Estas reuniones son fundamentales para asegurar que exista una progresión lógica y coherente entre los contenidos de los distintos espacios curriculares, que permita que los/as estudiantes adquieran los conocimientos, habilidades y competencias de manera fluida a lo largo de su carrera.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Economía.	SAMUELSON, P., W. Nordhaus y D. Pérez Enrí.	Ed. McGraw-Hill.	3 (Biblioteca)		2003
Innovación en canal comercial corto con productores familiares de Córdoba.	AGÜERO, D. y M. PÉREZ.			www.agro.unlpam.edu.ar/images/RNA_Volumen_3_N_2.pdf	2018
¿Por qué difieren los precios de los reproductores bovinos?	FERREYRA M. y GONZÁLEZ R.			www.agro.unlpam.edu.ar/images/RNA_Volumen_2_N_2.pdf	2017
Investigación de Mercados. Un enfoque aplicado.	KINNEAR, T. y J. Taylor.	Editorial McGraw Hill.	1 (Biblioteca)		1994
Dirección de Mercadotecnia.	KOTLER, P.	Prentice Hall Hispanoamericana S.A.	1 (Biblioteca)		1993
Operaciones con futuros financieros, Guía de trading para el mercado argentino.	Pantanetti, M y Germán, M.	Editorial Vergara	1 (Cátedra)		2022
Gestión Agropecuaria. De la teoría a la acción.	Biondillo, A.	Ed. Nuevo	1 (Cátedra)		1999
Finanzas de la Empresa - Toma de decisiones y subjetividad.	Dapena Fernandez, J.	Asociación Cooperadora Facultad de Ciencias Económicas UNC.	1 (Cátedra)		2019
Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación.	Sapag Chain, N.	Ed. Pearson	1 (Cátedra)		2007
Bases para la implementación de Sistema de Trazabilidad.	SENASA.	SENASA		www.senasa.gob.ar/sites/default/files/trazabilidad.pdf	2010

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Ing. Agr. (Mgter) David Alba

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Cadenas de Valor de Ganados y Carnes**

Año y cuatrimestre: **5° año, 2° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria:

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	10	
Formación Profesional	30	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	12	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	16	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. (Esp.) Esteban Sánchez González

Subcoordinador/a: Ing. Agr. Mariano Arcieri

Fundamentación del Espacio Curricular

El espacio curricular Cadena de valor de Ganados y Carne Bovina se encuentra ubicado en el segundo cuatrimestre de quinto año de la carrera de Ingeniería Zootecnista.

La Cadena de Ganados y Carne Bovina es de gran importancia en la vida económica y social de la provincia de Córdoba y del país. Lograr mayor fortaleza en cada uno de los eslabones de la mencionada cadena permitirá mejorar la calidad de vida de todos sus integrantes y contribuir al crecimiento y desarrollo de la región y el país.

El crecimiento de la Cadena de Ganados y Carne Bovina será una realidad cuando se logre una adecuada articulación entre el sector público y privado y si se tienen en cuenta la sustentabilidad en sus cuatro ejes fundamentales: productivo, social, económico y ambiental.

Objetivo/s General/es

- Tomar conciencia de la importancia económica y social de la cadena de ganados y carne en Argentina.
- Profundizar los conocimientos de cada uno de los eslabones que integran la cadena de Ganados y Carnes y la relación productiva y comercial entre eslabones.
- Desarrollar capacidades para la identificación de los cambios necesarios a realizar para lograr el crecimiento y desarrollo de la cadena de ganados y carnes en Argentina.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Relación productiva y comercial entre los eslabones que integran la cadena de ganado y carne vacuna. Nuevas tendencias en la producción y **comercialización** del ganado vacuno. Industrialización del ganado vacuno. **Aplicación de marcos legales**. Calidad de carne. Integración de la res. Productos y subproductos. **Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional. Estudios de impacto ambiental.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.		X	X	X

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.		X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.		X	X	
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1: Situación y perspectivas de los mercados de carne bovina a nivel internacional, nacional y provincial. La Cadena de Ganados y Carne en la Argentina. Su Importancia a nivel económico y social. Relación productiva y económica entre los eslabones.

Unidad 2: Sistema productivo y económico de la cría bovina. Análisis de casos.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Unidad 3: Sistema productivo y económico de la cría pastoril y a corral. Análisis de casos. Sistema productivo y económico del engorde pastoril.

Unidad 4: Comercialización y transporte de ganado vacuno. Nuevas tendencias y análisis de costos de las distintas estrategias comerciales.

Unidad 5: Industrialización del ganado vacuno. Productos y subproductos. Industria del cuero. Calidad de carne. Comercialización de carne bovina. Demanda del mercado interno y externo. Integración de las res.

La empresa ganadera. Marco legal. Manejo de personal. Capacitación permanente a todos los niveles. Seguridad e higiene laboral.

Unidad 6: Ganadería y ambiente. Estudios de impacto ambiental. Consideraciones finales para el crecimiento y desarrollo de la cadena de ganados y carne en Argentina.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Bajo
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Alto
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Alto

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Medio
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Medio

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Los contenidos se desarrollan mediante exposición dialogada con contenido teórico-práctico semanal de 3 horas de duración cada una. La modalidad empleada consiste en clases de aula y visitas a empresas agropecuarias (campos de producción, consignatario de hacienda e industria frigorífica).

En las clases de aula se aborda el tema objeto de estudio con una permanente referencia a los distintos eslabones de la cadena, promoviendo la participación activa de los/as estudiantes. Se presentan situaciones concretas que se analizan y discuten en forma grupal.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular, se busca promover en los/as estudiantes competencias como el análisis crítico y creativo, la capacidad de integración entre teoría y práctica, el trabajo en equipo bajo tutoría, y la búsqueda autónoma de información. A través de actividades extra áulicas, los/as estudiantes desarrollan habilidades para identificar y resolver problemas en contextos reales, comunicar resultados de manera efectiva en formato oral y digital, y participar en discusiones constructivas. Además, se fomenta un ambiente de respeto, confianza y colaboración que fortalece tanto el aprendizaje como el desarrollo profesional integral.

- Características de las actividades prácticas:

En las actividades prácticas extra áulicas, los/as estudiantes tienen la oportunidad de visitar empresas del sector ganadero, interactuar con los procesos de comercialización e industrialización de productos, y dialogar con productores/as agropecuarios/as. Estas experiencias permiten analizar conjuntamente los objetivos, enfoques técnicos y resultados productivos y económicos de las empresas visitadas. Posteriormente, en clase, se fomenta un espacio de intercambio de ideas en el que los/as estudiantes comparten sus observaciones y conclusiones, integrando lo aprendido en el campo con los temas abordados en el aula, fortaleciendo así la conexión entre teoría y práctica.

El trabajo práctico se organiza en grupos de estudiantes conformados en el primer encuentro, cada uno bajo la tutoría de un/a docente asignado/a. Para el desarrollo del trabajo grupal final, los/as estudiantes utilizarán tanto la información proporcionada en las clases como material adicional relevante que deberán investigar por su cuenta.

Los trabajos grupales serán presentados oralmente en el último encuentro del curso, con una duración de 15 minutos por exposición, seguida de 15 minutos destinados a preguntas y discusión. Las presentaciones deberán realizarse en formato digital.

Se busca que todas las actividades se lleven a cabo en un ambiente de cordialidad, confianza, comunicación y respeto mutuo, promoviendo la participación activa de todos/as los/as integrantes para enriquecer el aprendizaje colectivo y fortalecer el proceso formativo.

Las actividades de formación práctica se realizan en aulas del edificio Argos Rodríguez de Ciudad Universitaria y en visitas al campo escuela y a campos de productores agropecuarios del centro y norte de la Provincia de Córdoba.

- Evaluación:

- Evaluación diagnóstica: Se consulta a los/as estudiantes sobre los conocimientos previos que posean sobre las temáticas a abordar, buscando retomar sus saberes adquiridos para su contextualización con los contenidos del espacio curricular.

- Evaluación Formativa y Sumativa:

- Instrumentos; Fichas de seguimiento, prueba oral o escrita, ejercitación, resolución de problemas, estudio de casos, trabajo grupal, coloquio.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Criterios de Evaluación: Heteroevaluación.

Evaluaciones de suficiencia: Se hará una evaluación de suficiencia, utilizándose el instrumento evaluación oral grupal que incluye el desarrollo de uno de los eslabones de la cadena, además de preguntas conceptuales de carácter teórico-práctico, resolución de problemas y estudios de casos.

Evaluación de Integración y Transferencia: Se realizará al final del cursado una vez concluida y aprobada la evaluación de suficiencia. Su modalidad será individual y oral, teniendo en cuenta los criterios que se enunciaron anteriormente.

Criterios:

- Manejo de conceptos fundamentales a través de su aplicación a situaciones concretas.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Nivel de integración y transferencia.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Se realizan reuniones de articulación periódicas con los otros espacios curriculares del Departamento de Producción Animal, sobre todo los que desarrollan clases en cuarto y quinto año para consensuar enfoques y conceptos técnicos, además de compartir experiencias pedagógicas.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Revista Argentina de Producción Animal	Asociación Argentina de Producción Animal.	AACREA		http://www.aapa.org.ar/	2023
Cámara de la industria y comercio de la carne y sus derivados de la República Argentina.	CICCRA			https://ciccra.com.ar/	2024
Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina	Instituto de promoción de la carne vacuna.			www.ipcva.com.ar	2023
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.	INTA			https://www.argentina.gob.ar/inta	2024
Rumen methanogens and of	Patra, A., Park, T., Kim, M., Yu, Z	Journal of animal		https://jasbsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40104-017-0145-9	2017

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

methane emission by anti-methanogenic compounds and substances.		science and biotechnology			
Movimiento Crea.	CREA			https://www.crea.org.ar/	2024
Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación.	Prieto-Sandoval Vanessa, Jaca Carmen y Ormazabal Marta.	Memoria Investigaciones en Ingeniería.	1 (Cátedra)		2017
Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.				https://www.argentina.gob.ar/economia/agricultura	2024
Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria	SENASA			http://www.senasa.gov.ar	2024
Inhibition of rumen methanogenesis and ruminant productivity: A meta-analysis.	Ungerfeld, E. M.	Frontiers in veterinary science		https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29971241/	2018

Sánchez González

Ing. Agr. (Esp.) Esteban Sánchez González

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Gestión de Calidad y Bienestar Animal**

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 64

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	16	
Formación Profesional	48	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	64	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	8	
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	32	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	4	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	2	

Docentes Responsables:

Coordinadora: Ing. Agr. (Mgtr.) María Verónica Aimar. Prof. Titular (DE)

Sub coordinadora: Ing. Agr. Belén Mondino. Prof. Adjunta (DE)

Fundamentación del Espacio Curricular

Gestión de la Calidad y Bienestar Animal es una asignatura de integración y de síntesis de los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas en etapas previas (observación y fundamentación) y los propios que se desarrollan en este espacio curricular.

La provincia de Córdoba tiene una importante producción pecuaria a nivel nacional. En virtud de ello, las Cadenas de valor asociadas a ellas como la de Ganados y Carne y de Leche bovina, entre otras, tienen gran importancia en la vida económica y social de la provincia de Córdoba y de nuestro país.

La aplicación de herramientas tecnológicas de gestión de calidad y de bienestar animal debe ser vista como instrumento y no como un fin en sí mismo, con el propósito de mejorar el resultado de la empresa agropecuaria, la calidad de vida de sus integrantes y contribuir al crecimiento y desarrollo de la región y del país.

El crecimiento y el desarrollo del sector serán sustentables, si se tienen en cuenta cuatro ejes fundamentales: productivo, económico, ambiental y social.

Objetivo/s General/es

Brindar bases conceptuales y técnico-científicas que posibiliten implementar sistemas de gestión de la calidad y de bienestar animal en los sistemas de producción pecuarios, para asegurar la calidad e inocuidad del producto, y gestionar procesos que preserven la salud de las personas, el bienestar de los animales y el cuidado del medio ambiente, en pos de una mayor productividad y sustentabilidad de las empresas.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Gestión de calidad de sistemas pecuarios y su importancia: El **bienestar animal**. Buenas Prácticas Pecuarias (BPP). **Manejo sustentable de sistemas pecuarios**. Manual y herramientas para la gestión de la calidad. Planificación estratégica. Herramientas de gestión. Implementación de tecnologías de procesos. Recursos humanos y su gestión. **Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumo. Productos y procesos. Aplicación de marcos legales.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.	X	X	X	X
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.		X		
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.		X		
10. Bienestar animal.	X	X	X	X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.		X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios		X	X	X
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.		X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.		X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

UNIDAD 1: CALIDAD Y GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Definiciones y conceptos.

Situación mundial y en la Argentina.

Importancia de su implementación para los sistemas productivos. Implementación de tecnologías de procesos.

El proceso de certificación: definición de norma, certificación, proceso de certificación para certificar, organismos de certificación.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Cadena de valor. Calidad en los procesos agroindustriales. Normas de calidad: BPM, POES, HACCP. Legislación y requisitos para habilitaciones de establecimientos alimenticios.

Planificación estratégica. Herramientas de gestión. Recursos humanos y su gestión.

UNIDAD 2: PORCINOS

Sistemas productivos porcinos. Categorías.

Definición y concepto de bienestar animal, las cinco libertades. importancia del bienestar animal.

Indicadores que permiten medir el bienestar animal. Factores potencialmente estresantes. Bienestar en la gestación, problemas asociados y libertades comprometidas. Modelos de alojamientos.

Bienestar en la lactancia (cerda y lechón), problemas asociados y libertades comprometidas. Tareas asociadas al manejo del lechón.

Bienestar en el engorde (postdestete y terminación), problemas asociados y libertades comprometidas. Estrés asociado al transporte y a la faena. Calidad de carne.

UNIDAD 3: RUMIANTES

Sistemas de producción de rumiantes menores y bienestar animal. Bienestar animal en sistemas de pastoreo y estabulados. Comportamiento y etología. Prácticas habituales de manejo. Arreos, carga y transporte. Bienestar en etapas de cría, recría y terminación. Indicadores de bienestar animal en diferentes modelos de producción. Requisitos para el acceso a la certificación por prácticas de buen manejo en la producción de lana.

UNIDAD 4: HERRAMIENTAS PARA LA CALIDAD EN TAMBOS

Herramientas para la calidad en la producción pecuaria, buenas prácticas pecuarias (BPP). Herramientas y manual de buenas prácticas referentes internacionales: protocolos globalgap. Herramientas y manuales de buenas prácticas nacionales. Apps disponibles. Desarrollo de un caso práctico en un establecimiento productivo: evaluación y/o auditorías de proceso con las diferentes herramientas presentadas, evaluación de indicadores de proceso y producto, uso de app para interpretar los resultados, determinación de puntos críticos, propuesta de implementación de acciones de mejora).

UNIDAD 5: EL BIENESTAR ANIMAL EN BOVINOS

Definiciones y conceptos de bienestar y estrés, las cinco libertades y dominios.

Situación mundial y en la argentina, Importancia para los sistemas productivos.

Instalaciones y el bienestar animal.

Manejo y bienestar animal.

Personal y el bienestar animal Indicadores de bienestar animal importancia de la implementación de buenas prácticas relacionadas al bienestar animal: herramientas y manuales referentes internacionales: ejemplo: protocolos welfare quality.

Herramientas y manual de buenas prácticas relativas al bienestar animal nacionales. Apps disponibles.

Desarrollo de un caso práctico en un establecimiento productivo: evaluación y/o auditorías de proceso con las diferentes herramientas presentadas, evaluación de indicadores de bienestar animal, uso de app para interpretar los resultados, determinación de puntos críticos, propuesta de implementación de acciones de mejora).

UNIDAD 6: AVES

Importancia del bienestar animal en aves de producción.

Sistemas de producción de carne y huevo.

Tendencias de mercado en Argentina y el mundo.

Concepto e implicancia en la trazabilidad de producto. Factores predisponentes en el estrés de las aves.

Revisión de las etapas en la cadena de producción de pollos parrilleros; de granja a planta de faena. Indicadores.

Indicadores de estrés en aves de puesta. Consideraciones.

Certificaciones de bienestar en aves a nivel mundial. Revisión de manuales.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título della Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Medio
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Alto
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto

10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Alto
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Alto
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

El enfoque de la asignatura es sistémico e integrador, y se abordará el estudio desde una concepción integral sustentable.

La modalidad consistirá en clases teórico-prácticas presenciales en aula y prácticas de campo, donde se abordarán los temas objeto de estudio mediante la participación activa de los/as estudiantes a través del planteo de situaciones concretas, reales, que se analizarán y discutirán desde la óptica de la gestión de la calidad y el bienestar animal en forma grupal. Al finalizar la jornada se realizará un cierre con las conclusiones de las actividades desarrolladas.

En las clases de aula se abordará el tema objeto de estudio con una permanente referencia a los modelos reales de producción, promoviendo la participación activa de los/as estudiantes. Se presentarán situaciones concretas que se analizarán y discutirán en forma grupal.

En las clases extra áulicas, el/la estudiante tendrá la oportunidad de conocer sistemas reales de producción y tomar contacto directo con los mismos, donde se analizarán los objetivos, el planteo técnico y los resultados productivos y económicos. También se realizarán trabajos prácticos con diferentes herramientas para la gestión, como evaluaciones y/o auditorías de procesos

Al inicio de la siguiente clase de aula, se estimulará a los/as estudiantes a realizar un intercambio de ideas y a sacar conclusiones sobre lo visto y analizado en la clase anterior, tratando de integrar lo aprendido en la clase de campo con los temas desarrollados en el aula.

Se procurará que las actividades se realicen en un ambiente de cordialidad, confianza, comunicación y respeto mutuo de manera que todos puedan hacer sus aportes y de ese modo enriquecer el proceso y fortalecer el aprendizaje.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- El pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas.
- Capacidad de evaluar, planificar y gestionar sistemas pecuarios sustentables.

- Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas planificadas se basarán en el análisis crítico y la resolución de problemas en situaciones posibles de encontrar en su práctica profesional.

Se recurrirá al aprendizaje basado en problemas como base de la asignatura, apelando al análisis crítico y la creatividad a la hora de abordar dicha problemática. Para esto se trabajará en grupo y luego se realizarán puestas en común.

También serán esenciales las salidas a campo (Visita al Módulo Porcino de la FCA UNC y recorrida a granjas porcinas) donde los/as estudiantes pueden observar *in situ* las características del sistema productivo e incluso interactuar con los animales y con las personas que trabajan en la granja.

Se realizarán prácticas específicas tales como: detección de celo, inseminación, atención de partos, etc, que constituirán la base de la asignatura.

Se desarrollará un caso práctico en el Tambo del Campo Escuela de la FCA con auditorías de proceso con las diferentes herramientas presentadas, evaluación de indicadores de proceso y producto, uso de app para interpretar los resultados, determinación de puntos críticos, propuesta de implementación de acciones de mejora.

Además, se propondrá un trabajo práctico sobre bienestar en el Módulo de aves del Campo Escuela FCA, con diagnóstico con un protocolo y relevamiento de indicadores de bienestar animal.

Las clases teórico-prácticas se desarrollan generalmente en el Aula 3 del Edificio Argos Rodríguez de la FCA-UNC, y las prácticas en el Campo Escuela de la FCA (Módulo Porcinos, Módulo Avícola, Módulo Tambo, Módulo Cabaña).

- Evaluación:

La evaluación será sumativa, con dos evaluaciones parciales y una evaluación final de integración.

Los criterios de evaluación serán: el manejo de los conceptos de los Sistemas de Gestión de Calidad y bienestar animal; Capacidad de análisis, integración y síntesis de las variables que intervienen en los Sistemas de Producción.

Las devoluciones se realizarán en la clase siguiente con los/as estudiantes, y/o en horarios de consulta.

- Softwares:

Para las clases se utilizan dos apps de libre disponibilidad.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Se organizan reuniones frecuentes con el equipo docente completo en las cuales se debate acerca de las fortalezas y debilidades del espacio curricular y en el marco del Plan de estudios vigente. Por este motivo, continuamente se revisan los contenidos, las estrategias, la oferta de cursos, etc. Debido a que los/as docentes que integran este espacio curricular pertenecen a otras Unidades Operativas, la articulación entre estos espacios es continua y las modificaciones implementadas se aplican también en estas Unidades. De esta manera se logra un nivel cada vez mayor de profundización de los contenidos sin caer en la redundancia, y potenciando las competencias a desarrollar por los/as estudiantes.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Human Farm Animal Care (HFAC) Normas de Bienestar Animal para Ganado Porcino	Human Farm Animal Care			Disponible en Aula Virtual https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/148364/mod_resource/content/1/Protocolo%20HFAC.pdf	2012
Anatomía y Fisiología Animal en especies de interés zootécnico	BROUARD URIBURU, R. Y Otros.	Sima Editora	1 (en la cátedra) 1 (Biblioteca)		2020
La cerda: cómo mejorar su productividad	ENGLISH, P	El manual Moderno	1 (Biblioteca)		1985
Adaptación de los animales domésticos	HAFEZ, E.	Labor	1 (Biblioteca)		1973
La cadena de la carne porcina en la provincial de Córdoba. Capítulo 5	PEROTTI, B; AGUERO, D; CARMELLO, D.	INTA Ediciones	1 (Biblioteca)		2013

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

del análisis de la cadena porcina en Argentina					
Guía de buenas prácticas para establecimientos lecheros climáticamente inteligentes.	Negri, L, Aimar, M.V., Mora Mora, M.G., Caridad del Rosario, J., García, Carmen, y otros, A.	Ed. FONTAGRO		En línea https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/18078_-_Producto_2.pdf	2022
Buenas Prácticas lecheras: Guía para la implementación en la producción lechera bovina.	Negri, L y Aimar M.V. (Comps).	Ediciones Red de BPA.		https://redbpa.org.ar/wp-content/uploads/2021/04/EP-RedBPA-BuenasPracticasLecherasOK.pdf	2021
Soluciones ganaderas para el cambio climático.	FAO	Ed. FAO		https://www.fao.org/3/I8098ES/i8098es.pdf .	2017
Welfare Quality® assessment protocol for cattle.	Welfare Quality® Consortium	Welfare Quality®		http://welfare.net .	2009
OMSA Organización Mundial de la Salud	World health organization	World health organization		https://www.who.int/es	2024

MV Aimar

AIMAR, MARIA VERONICA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacios Curriculares Electivos: **Campo Temático Sistemas Agrícolas**

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: De los espacios curriculares electivos de este campo temático es obligatorio cursar y acreditar uno.

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Gil, Silvia Patricia

Fundamentación de los Espacios Curriculares

Las asignaturas electivas son aquellas que el/la estudiante puede elegir dentro de la oferta académica, acotada a un campo de temáticas fijadas en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Zootecnista. Dentro del campo temático Sistemas Agrícolas, se debe acreditar al menos una asignatura electiva. Si se realizara más de una por campo temático, se acredita como Suplemento del Título (RESOL-2017-2405-APN-ME, OHCS-2018-7-E-UNC-REC) y/o como asignatura Optativa.

Espacios Curriculares Electivos

Electiva Campo Temático: Sistemas Agrícolas
Fertilidad de Suelo y Fertilización
Industrias Agropecuarias
Mejoramiento Genético Vegetal
Ecotoxicología
Reconocimiento de Plantas Alimenticias, Tóxicas y Malezas
Planificación, Gestión y Manejo de Espacios Verdes
Cereales y Oleaginosas
Cultivos Intensivos

Objetivos/s General/es

Abordar los requerimientos de la realidad laboral, asegurar la formación integral del estudiantado y favorecer la apropiación de saberes acordes a las exigencias de las actuales condiciones sociales y la participación de manera responsable, creativa y comprometida.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de los sistemas agrícolas: Manejo sustentable de sistemas agropecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Diagnóstico y Tecnologías de Fertilización. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Gestión del uso y disposición de residuos. Realización de estudios agroeconómicos.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				

5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.	X	X	X	X
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/a Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio

14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Silvia Patricia Gil

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Agrícolas

Fertilidad de Suelo y Fertilización

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las actividades de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Dr. Edgar Ariel Rampoldi

Fundamentación del Espacio Curricular

Este espacio curricular optativo contribuirá a la formación integral de los profesionales de las ciencias agropecuarias y afines en lo referido al uso y fabricación de fertilizantes, como también las implicancias medioambientales debido a la utilización de productos exógenos al recurso suelo, propendiendo un conocimiento exhaustivo de esta temática y de temáticas relacionadas.

Objetivo/s General/es

- Estudiar los procesos que afectan la fertilidad de los suelos como limitantes de la producción agropecuaria.
- Evaluar el comportamiento de los fertilizantes en el suelo y los procesos que afectan el suministro de nutrientes.
- Desarrollar criterios de diagnósticos de la fertilidad, utilizando información de laboratorio y de campo.
- Identificar parámetros que permitan monitorear la calidad de los suelos y los efectos de la producción agropecuaria.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de los sistemas agrícolas: Manejo sustentable de sistemas agropecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Diagnóstico y Tecnologías de Fertilización. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Gestión del uso y disposición de residuos. Realización de estudios agroeconómicos.

Evolución del consumo aparente de fertilizantes. Industria de fertilizantes en la Argentina. Sistema de distribución. Infraestructura. Principales fertilizantes utilizados. Adopción de las mezclas físicas y fertilizantes complejos. Estudios de caso.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				

8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.	X	X	X	X
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1: Ciclos de los Nutrientes en los Agroecosistemas

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Los nutrientes y la nutrición de los cultivos: movilidad de los nutrientes en el suelo y la planta. Mecanismos de absorción de nutrientes (flujo masal, difusión, intercepción radical). Síntomas de deficiencias nutricionales de macro y micronutrientes, y su localización en la planta. Mapas de N, P y S a nivel de la respuesta de los cultivos. Ciclo del nitrógeno. Pérdidas de nitrógeno: condiciones predisponentes, volatilización, lixiviación y desnitrificación. Ciclo del fósforo. Pérdidas de fósforo: condiciones predisponentes. Ciclo del azufre. Pérdidas de azufre: condiciones predisponentes.

Unidad 2: Aspectos generales de los fertilizantes y su uso

Mercado nacional e internacional de fertilizantes. Tipos de fertilizantes y enmiendas. Fertilizantes Minerales: mezclas físicas y mezclas químicas. Fertilizantes sólidos y líquidos. Fertilizantes de liberación lenta. Parámetros que determinan la calidad y concentración de nutrientes en los fertilizantes y enmiendas.

Unidad 3: Diagnóstico de Fertilización

Requerimientos nutricionales de los principales cultivos y pasturas de la región semiárida central (macro y micronutrientes). Exportación de nutrientes por los cultivos y pasturas. Nivel de suficiencia y umbral crítico. Curvas de respuestas (leyes de la fertilidad). Índice de cosecha. Método del balance. Reposición total de nutrientes. Criterios para el muestreo de suelos según problemática. Interpretación de análisis de suelos.

Unidad 4: Tecnología de Fertilización y de Aplicación de Enmiendas

Al voleo, en la línea de siembra, debajo de la línea de siembra y combinadas. Fertilización foliar. Aplicación de correctivos. Condiciones ambientales para la aplicación de correctivos. Influencia de la napa freática. Bandas óptimas de profundidad para los principales cultivos y recomendaciones de manejo en lotes con influencia de napa próxima a la zona de exploración radical. Maquinaria disponible para la aplicación de fertilizantes sólidos, líquidos y biofertilizantes.

Unidad 5: Plan de Fertilización en Cultivos de Cereales, Oleaginosas y Forrajeras

Fuente, dosis, momento y forma de aplicación de fertilizantes según análisis de suelo, rendimiento esperado y síntomas de deficiencia en relación con los principales macronutrientes: nitrógeno, fósforo, azufre. Fuente, dosis, momento y forma de aplicación de fertilizantes según análisis de suelo, rendimiento esperado y síntomas de deficiencia en relación con los micronutrientes.

Unidad 6: Biofertilizantes

Micorrizas: Vesículo-Arbusculares (MVA) o Endomicorrizas. Introducción. Forma, distribución, función. Ubicación taxonómica y estructuras de las MVA. Morfología de las raíces micorrizadas. Procesos de infección: fases del desarrollo de las MVA. Requerimientos nutritivos y ambientales. Beneficios para la planta y el hongo. Mecanismo de absorción y transferencia del fósforo. Inoculación. Influencias de las prácticas culturales sobre las micorrizas. Usos de micorrizas como medio de adaptación de cultivos en ambientes con alteraciones en su fertilidad.

Azospirillum: Introducción. Características microbiológicas. Distribución en el suelo. Interacción con la raíz. Interacción con la planta. Ensayos de inoculación. Efectos de la estimulación del crecimiento en las plantas.

Producción de inoculantes e inoculación. Estado actual del conocimiento en Argentina.

Unidad 7: Enmiendas y Correctivos

Uso de cal, yeso y otros correctivos. Pautas básicas para la recuperación de un suelo afectado por acidez, sales y/o sodio. Calidad de correctivos. Parámetros de calidad a considerar al momento de seleccionar un determinado correctivo.

Enmiendas orgánicas, compost, autocompostado. Uso seguro de enmiendas orgánicas. Experiencias nacionales e internacionales. Aspectos ambientales asociados al uso de distintos materiales orgánicos en el suelo.

Unidad 8: Producción Sustentable

Indicadores de calidad de suelo. Relaciones iónicas deseables en los suelos. Producción según ambiente. Código de buenas prácticas agrícolas.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Nulo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La metodología empleada tiene en cuenta la secuenciación lógica de los contenidos, el diseño de las actividades, los recursos didácticos y la organización de las interacciones como la exposición dialogada, el trabajo individual y grupal. Se centra en el/la estudiante y se propende a su aprendizaje activo basado en la resolución de situaciones problemáticas.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Se brindan herramientas para la construcción del aprendizaje del estudiantado y para su aplicación en la vida profesional.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular, se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Comprensión de los factores de la producción agropecuaria y combinarlos con consideraciones técnicas socioeconómicas y ambientales.
- Evaluación, adaptación y uso de nuevas tecnologías, entre otras.

Características de las actividades prácticas:

Se desarrollan actividades para favorecer el aprendizaje basado en problemas, en trabajos individuales y/o grupales y la aplicación de los conocimientos en situaciones de su futura práctica profesional.

Los ámbitos donde se desarrollan las actividades prácticas son: Aula 7 y Laboratorio 1 del edificio Ing. Agr. Margarita Bai (anexo Sur), y sectores del Campo Escuela-FCA.

Evaluación:

Se tiene en cuenta no sólo el proceso de aprendizaje, sino también la capacidad de transferencia y de seguir aprendiendo. Se desarrollará el seguimiento del estudiantado (formativa) y una evaluación sumativa final integradora.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Se articula de manera vertical con espacios curriculares, como Edafología y Microbiología, entre otros, para favorecer la secuenciación de contenidos y gradualidad en el aprendizaje de los/las estudiantes. De modo horizontal, se articula principalmente con los espacios de prácticas del año correspondiente.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplar es disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Fertilidad de Suelos	Roberto Ferreira Novais; Victor Hugo Alvarez V.; Nairam Felix de Barros; Renildes Lucio F. Fontes; Reinaldo Bertola Cantarutti;	SBCS	1 (Cátedra)		2007

	Julio Cesar Lima Neves.				
Nutrición Mineral de Plantas	Manilo Silvestre Fernandes	SBCS	1 (Cátedra)		2006
Manual de Adubação e calagem para o Estado de Paraná	Volnei Pauletti; Antonio Carlos Vargas Motta	SBCS	1 (Cátedra)		2019
El Deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina	Roberto Raul Casas; Gabriela Fabiana Albarracín	FECIC	2 (Biblioteca)		2015
Fertilización de cultivos y pasturas: diagnóstico y recomendación en la región pampeana	Roberto Álvarez y Otros.	Facultad de Agronomía, Buenos Aires.	4 (Biblioteca)		2012
Alteraciones de la fertilidad de los suelos: el halomorfismo, la acidez, el hidromorfismo y las inundaciones	Miguel A. Taboada y Otros.	Facultad de Agronomía, Buenos Aires.	2 (Biblioteca)		2009
Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management	John L. Havlin y Otros.	Upper Saddle River : Pearson Prentice-Hall	1 (Biblioteca)		2005
Biological approaches to sustainable soil systems	Norman Uphoff y otros	Taylor & Francis Group—CRC Press.	1 (Biblioteca)		2006
Phosphorus: agriculture and the environment	J. Thomas Sims, Andrew N. Sharpley	ASA, CSSA , SSSA.	1 (Biblioteca)		2005
Jornal Informações Agrônomicas	Claudinei Kappes	Nutrição de Plantas Ciência e Tecnologia		www.npct.com.br/IAProtecao	2024



Dr. Edgar Ariel Rampoldi

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Agrícolas

Industrias Agropecuarias

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Gabriel Manera

Subcoordinador/a: Dra. Ing. Agr. Judith Lambir Jacobo

Fundamentación del Espacio Curricular

El programa de Industrias Agropecuarias toma como eje la aplicación de distintas tecnologías para la conservación e industrialización de los productos alimenticios destinados al consumo humano, lo cual es importante porque:

- Aumenta la disponibilidad de alimentos perecederos.
- Mejora el suministro de los mismos, porque alienta las prácticas intensivas en la producción de las materias primas, así como el mejoramiento de la calidad de las mismas.
- Reduce las pérdidas debido a la descomposición de los productos cosechados.
- Adiciona valor agregado al elaborar o semielaborar las materias primas.

En este sentido se estudiarán, en primer lugar, los métodos generales de conservación de los alimentos, para luego desarrollar su aplicación en las tecnologías de sistemas alimentarios en relación con su composición y su comportamiento durante los tratamientos. Se profundizará en aquellas tecnologías capaces de ser desarrolladas a pequeña y mediana escala, las que podrían ser incorporadas a PyMES, muchas de las cuales procesan la materia prima en el lugar que se produce.

La formación de recursos humanos vinculada a la producción de agroalimentos, su transformación y control de calidad es muy compleja e incluye una serie de disciplinas interrelacionadas. De los aportes y los logros científicos, se espera que surjan los conocimientos y las propuestas tecnológicas que aseguren la alimentación de la humanidad en el futuro.

El estudio de la producción de alimentos, incluyendo los procesos de diseño, desarrollo y transformación de tecnología apropiada, económicamente viable en un marco sustentable, acorde a las demandas económicas y sociales, se constituye en una responsabilidad a asumir entre las competencias del/la Ingeniero/a Zootecnista, a fin de contribuir al desarrollo sustentable, con énfasis en nuestra región y el país.

Objetivo/s General/es

Desarrollar habilidades y destrezas referidas al procesamiento de alimentos, incluyendo la aplicación de procesos tecnológicos destinados a la conservación.

Objetivos Específicos

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Posicionar y resignificar a la producción primaria dentro de cadenas de valor agroalimentarias.
- Aplicar y relacionar los conocimientos de las ciencias básicas con la tecnología de los alimentos.
- Identificar los factores determinantes de la calidad de las materias primas agroindustriales y su correcto manejo para adecuarse a las exigencias tecnológicas.
- Conocer e identificar los factores físicos, químicos y biológicos que provocan el deterioro de los alimentos.
- Comprender el fundamento de los principales métodos de conservación de alimentos.
- Comprender el fundamento de los procesos básicos empleados en la transformación de alimentos.
- Reconocer la importancia de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en los procesos de producción y transformación de alimentos.
- Conocer las características de las materias primas y los procesos de transformación para la obtención de productos de mayor valor agregado.
- Resignificar la información obtenida respecto a la industria alimenticia, desarrollando criterios de aplicación.
- Integrar la teoría y la práctica, con una visión interdisciplinaria en cada una de las problemáticas planteadas.
- Desarrollar actitudes críticas que posibiliten la evaluación y autoevaluación permanente.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de los sistemas agrícolas: Manejo sustentable de sistemas agropecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Diagnóstico y Tecnologías de Fertilización. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Gestión del uso y disposición de residuos. Realización de estudios agroeconómicos.

Introducción a las industrias agropecuarias. Cadenas de valor. Producción de alimentos: composición de los principales grupos alimentarios (granos, frutas y hortalizas, carnes y leche). Factores de deterioro. Principios básicos de conservación. Principales métodos de conservación. Elaboración artesanal e industrial de alimentos. Buenas Prácticas de Manufactura.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.	X	X	X	X
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1: Industria alimentaria

- Industria alimentaria. Importancia. Impacto.
- Cadena de valor. Concepto. Sistemas. Sistema agroalimentario.
- Cadenas agroalimentarias. Importancia. Enfoque sistémico. Flujos. Ejemplos.
- RNE, RNPA, etiquetado, etiquetado frontal.
- BPA, BPP, BPM, POES, MIP, HACCP.

Unidad 2: Alimentos: generalidades, manipulación, seguridad alimentaria.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Alimentos. Concepto. Generalidades. Tipos. Ejemplos.
- Fraude alimentario.
- Manipulación de alimentos. Claves de la inocuidad alimentaria. Mantenimiento de alimentos a temperaturas seguras.
- Seguridad alimentaria. Concepto. Importancia. Dimensiones. Manipulador de alimentos. Concepto. Rol.
- Actores relacionados al control de alimentos, Conal, Inal, CAA, SENASA, ANMAT.
- Concepto de alimentos seguros. Introducción a la inocuidad. Concepto de peligro y riesgo. Clasificación de peligros: físicos, químicos y biológicos.
- Factores que influyen en el desarrollo microbiano. Actividad de agua (AW). Hidratos de carbono. Composición química y propiedades. pH. Acidez. Alimentos de alto y bajo riesgo.

Unidad 3: Métodos generales de conservación de alimentos. Conservación por frío

- Conservación de alimentos. Generalidades. Clasificación de los sistemas de conservación. Utilización de las temperaturas, rangos.
- Refrigeración. Efecto de la refrigeración sobre los microorganismos, sobre las reacciones químicas y enzimáticas. Efecto de la refrigeración sobre las características del alimento. Factores que afectan la vida útil de un alimento refrigerado y la calidad.
- Congelación. Concepto. Métodos de congelación. Velocidad de congelación. Factores que influyen en la velocidad de congelación. Curvas de congelación. Efectos, modificaciones y alteraciones producidas en el alimento y durante la conservación en congelación.
- Descongelación. Curvas. Efectos sobre los alimentos. Métodos. Prevención de pérdida de calidad de productos congelados.

Unidad 4: Salazones

- Carne. Concepto. Composición. Cuidados. Calidad.
- Chacinados. Concepto. Clasificación. Ejemplos.
- Salazones. Principio de conservación. Ejemplos.
- Cuidado de las materias primas. Controles.
- Sal, acción sobre las proteínas. Azúcar, acción, beneficios que brinda. Sales de cura, acción, límites. Ácido ascórbico, acción. Cultivos iniciadores, concepto, ejemplos, función. Aditivos permitidos, límites. Especies, función.
- Proceso de elaboración. Curado y Salazón. Cepillado. Lavado. Escurrido. Adición de especias. Postsalado - Estacionado, Madurado y Secado. Almacenamiento. Envasado.

Unidad 5: Métodos generales de conservación de alimentos. Conservación por calor

- Calor. Temperatura. Transmisión del calor. Altas temperaturas. Factores que determinan la velocidad de penetración del calor. Métodos de conservación

aplicando altas temperaturas. Pasteurización. Esterilización. Escaldado. Cocción. Frituras. Generalidades. Usos. Métodos. Objetivos. Ejemplos.

- Establecimiento del proceso térmico. Baremos de esterilización. Factores que afectan la resistencia térmica. Resistencia térmica de los microorganismos. Enzimas y demás componentes de un alimento. Curva de destrucción térmica, valor Z y valor F.
- Factores que influyen en la esterilización. Ultra Alta Temperatura (UAT). Equipos continuos y discontinuos. Enfriamiento.
- Alteraciones de las conservas.

Unidad 6: Confituras

- Confituras. Concepto. Ejemplos. Diferencias entre dulces, mermeladas y jaleas.
- Frutas y hortalizas. Concepto. Composición. Clasificación. Características. Usos.
- Espesantes y gelificantes. Tipos. La Pectina y la Formación de Gel.
- Hidratos de carbono, azúcares invertidos. Edulcorantes, clasificación.
- Elaboración de confituras, Operaciones preliminares. Lavado. Pelado. Corte y cubeteado: Cocción. Agregado de azúcar. Determinación de punto final de cocción. Envasado. Cerrado. Pasteurización. Esterilización. Enfriamiento y almacenamiento. Equipos. Cálculo de rendimiento. Defectos.
- Frutas glaseadas, abrillantadas y en almíbar.

Unidad 7: Tecnología de productos lácteos

- Leche. Generalidades. Concepto. Composición. Fases. Valoración de la leche según pH y grados Dornic. Importancia.
- Operaciones preliminares. Desnatadora. Homogenización. Pasteurización y esterilización de la leche.
- Acidez. Titulación. Importancia.
- Proteínas de la leche (caseínas y lacto albúminas y lacto globulinas), Desestabilización de la micela de la caseína. Coagulación ácida. Coagulación enzimática. Proceso de formación del coágulo. Efecto de las altas temperaturas.
- Yogurt. Concepto. Generalidades. Normalización. Cultivos lácteos. Parámetros de fermentación. Coagulación. Enfriamiento. Tipos de yogures. Tecnologías de elaboración.
- Quesos. Concepto. Generalidades. Cultivos lácteos. Parámetros de fermentación. Coagulación. Ricota y queso untable. Tecnologías de elaboración.

Unidad 8: Tecnología de granos

- Cereales y oleaginosas. Conceptos según el CAA. Composición. Clasificación.
- Cereales: alimentos farináceos, cereales, harinas y derivados.
- Oleaginosas: alimentos grasos, aceites alimenticios, características, calidad.
- Legumbres: concepto según CAA, características, productos.

- Elaboración de productos alimenticios en base a cereales, oleaginosas y legumbres.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio

13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Nulo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Los contenidos se desarrollarán a través de clases teórico-prácticas y prácticas con formato pedagógico de taller, donde se elaborarán distintos productos alimenticios. Estas metodologías buscarán promover el aprendizaje activo y significativo de los y las estudiantes, que favorezcan la construcción del conocimiento basados en los conceptos adquiridos a lo largo de la carrera.

A fin de incentivar la participación del estudiantado, se utilizarán organizadores previos como disparadores, como por ejemplo guías, videos o imágenes, además de incorporar herramientas de Inteligencia Artificial.

La exposición dialogada se usará para las clases teórico-prácticas, mientras que las actividades prácticas se llevarán a cabo en forma de trabajo grupal (elaboración de un

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

producto en grupos de 4 o 5 personas), utilizando como estrategias de enseñanza la resolución de problemas y la elaboración de diagramas de flujo de los procesos de producción. Se subraya la importancia de la interacción entre los y las estudiantes en el trabajo grupal, a fin de fomentar la incorporación de habilidades blandas (adaptabilidad, responsabilidad, comunicación, acceso y gestión eficaz de la información, entre otras) en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los problemas a resolver tendrán que ver con la elaboración de productos, partiendo de una determinada materia prima y la necesidad de obtener productos con características específicas.

Finalmente, luego de la realización de los prácticos de elaboración, y a modo de síntesis del proceso de producción, se realizarán diagramas de flujo de los productos elaborados, explicando las variables de producción y las dificultades o detalles específicos que enfrentó cada grupo. La exposición de estos resultados al resto de los y las estudiantes del curso busca, a partir de los conocimientos previos del estudiantado, fomentar la reflexión durante la experiencia, generando modificaciones de los esquemas cognitivos, y apoyar el aprendizaje colaborativo a través del trabajo grupal.

A modo de cierre, se realizará una visita a un establecimiento elaborador de productos alimenticios en el que se integrarán los distintos conceptos trabajados durante el cursado.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias genéricas y específicas, fundamentales para el desarrollo de habilidades tanto a nivel profesional como personal. Entre las competencias genéricas, se destacan la capacidad para resolver problemas complejos, la capacidad de trabajar en equipo, la comunicación efectiva, el desarrollo de una actitud crítica y reflexiva, la capacidad de gestión de proyectos, el compromiso con la sostenibilidad, la conciencia ética y profesional, entre otras.

Además, se promoverá el desarrollo de competencias específicas directamente relacionadas con el área de estudio y la práctica profesional del Ingeniero/a Zootecnista, tales como el conocimiento en la clasificación, composición y propiedades de los alimentos, la aplicación de métodos de conservación de alimentos, el diseño de procesos de transformación de alimentos, la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, la gestión de la cadena de valor agroalimentaria, la capacidad de innovación en procesos de producción y transformación de alimentos.

Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas son fundamentales para que el estudiantado pueda reconocer y aplicar en situaciones reales los conceptos y conocimientos teóricos adquiridos a lo largo del curso. Las actividades proporcionan un espacio dinámico y colaborativo para la integración de la teoría y la práctica, desarrollando tanto las competencias específicas como genéricas del/la Ingeniero/a Zootecnista.

Las prácticas de elaboración, que incluyen elaboración de bondiolas, mermeladas y jaleas, conservas de garbanzo, ricota y queso crema, así como los prácticos áulicos, son esenciales para que los y las estudiantes puedan experimentar directamente los procesos de transformación de alimentos, comprender los principios de conservación y desarrollar habilidades en el manejo de tecnologías agroalimentarias. A través de estas actividades, los/as estudiantes podrán aplicar los conocimientos teóricos, desarrollar competencias técnicas específicas, llevar a la reflexión y análisis crítico, desarrollar competencias genéricas como el trabajo en equipo, la creatividad y la comunicación, adquirir preparación para la práctica profesional futura, entre otros. Estas actividades fomentarán el aprendizaje

cooperativo basado en problemas y proyectos, la resolución de situaciones problemáticas basadas en estudios de caso de la industria alimentaria y la experimentación de manera directa de los procesos industriales y artesanales de la agroindustria alimentaria.

Las actividades de formación práctica se llevarán a cabo en las Aulas y Laboratorios del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (anexo Sur).

Evaluación:

Evaluación Diagnóstica: estará a cargo de cada docente. A partir del teórico correspondiente, se realizarán preguntas que indaguen acerca de la temática del contenido brindado.

Evaluación Formativa: se implementará a fin de identificar los logros y obstáculos durante el proceso de aprendizaje de los/as estudiantes y verificar los resultados de los diferentes aspectos planificados. La evaluación será permanente a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje, a través de la interacción docente- estudiantes.

Evaluación Sumativa: la evaluación sumativa se utilizará para evaluar el rendimiento del/la estudiante al final del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Criterios de evaluación

- a) Capacidad para transferir contenidos a situaciones concretas.
- b) Claridad conceptual.
- c) Juicio crítico.
- d) Ortografía y presentación.
- e) Precisión en el uso del vocabulario técnico.
- f) Participación individual.
- g) Capacidad para transferir los conocimientos de las ciencias de los agroalimentos.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

El espacio curricular Industrias Agropecuarias se articulará horizontalmente con el espacio curricular Gestión de la Producción de Agroalimentos (Electiva Campo Temático: Fortalecimiento Profesional). En este espacio, se complementarán los contenidos brindados en Industrias Agropecuarias sobre el procesamiento productivo, con la mirada de inocuidad y calidad alimentaria, trazabilidad y certificaciones relacionadas a la elaboración de alimentos. Se desarrollarán competencias específicas relacionadas al conocimiento de la industria agroalimentaria y sus cadenas de valor, a factores de deterioro y enfermedades de transmisión alimentaria, a la elaboración de alimentos de calidad, seguros e inocuos.

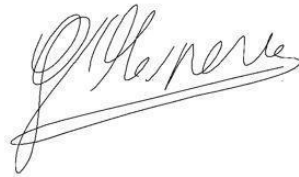
Además, el espacio curricular Industrias Agropecuarias se articulará horizontalmente con los espacios curriculares Producción de Bovinos para Carne, Producción de Bovinos para Leche, Cadenas de Valor de Ganados y Carnes, Cereales y Oleaginosas (Electiva Campo Temático: Sistemas Agrícolas) y Cultivos Intensivos (Electiva Campo Temático: Sistemas Agrícolas). Estos espacios sentarán las bases de conceptos, composiciones, clasificaciones y características de las materias primas obtenidas a partir de la producción primaria para su procesamiento productivo en la industria de alimentos. Se desarrollarán competencias específicas relacionadas a las cadenas de valor y al conocimiento en la clasificación, composición y propiedades de los alimentos.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Métodos de Conservación de alimentos	Aguilar Morales J	RED TERCER MILENIO Méjico	1 (Cátedra)		2012
Buenas prácticas para la manipulación de alimentos	Dirección Nacional de Calidad e Inocuidad Agroalimentaria Méd. Vet. Ángela González Gentile Ing. Agr. Alejandro Fernández			https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/bpma.pdf	2023
Ciencia y Tecnología de los alimentos. Nutrición humana y Gastronomía.	Chandan, R. C.; Dilanjan, S. Ch. y Luquet, F. M.	Ed. Acribia, Zaragoza España	1 (Cátedra)		2013
Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos	Cheftel J.C. y H. Cheftel	Acribia, Zaragoza	7 (Biblioteca)		1992
Código Alimentario Argentino				http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp	2024
Manual de Tecnología Culinaria ECOLE Escuela Culinaria Francesa	Chefs Instructores			https://www.academia.edu/9331169/Manual_de_Tecnolog%C3%ADa_Culinaria_Manual_de_Tecnolog%C3%ADa_Culinaria	2012
Tecnología de los Productos Lácteos	Early, R.	Acribia, S.A. Zaragoza	1 (Cátedra)		1998
Tecnología del procesado de los alimentos. Principios y prácticas	Fellows, P	Acribia, Zaragoza España	1 (Cátedra)		1994
Microbiología moderna de los alimentos.	Jay, J. M	Acribia. Zaragoza, España	1(Biblioteca)		2009
Ciencia de la carne. 3° Edición	Lawrie R.A.	Editorial Acribia. Zaragoza, España	1(Biblioteca)		1998
Manual para manipuladores de alimentos Instructor	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Panamericana de la Salud /	Publicado por Washington, D.C		https://iris.paho.org/handle/10665.2/31170	2016

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

	Organización Mundial de la Salud				



Ing. Agr. Gabriel Manera

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Agrícolas

Mejoramiento Genético Vegetal

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Dr. Ing. Agr. Carlos Biasutti

Subcoordinador/a: MSc. Ing. Agr. María José Allende

Fundamentación del Espacio Curricular

El 50% del incremento en la productividad de los principales cultivos, de los cuales depende la alimentación de la humanidad, son debidos al mejoramiento genético de dichos cultivos. En marzo de 2000, el premio Nobel Norman Borlaug remarcó que las investigaciones en agricultura deben orientarse al desarrollo y aplicación de tecnologías que incrementen, en forma económica y ambientalmente sustentable, los rendimientos de granos en un 75% en los próximos 25 años.

En este escenario, para que nuestro sector agropecuario fortalezca su posicionamiento competitivo, es indispensable integrar a los programas de mejoramiento de cultivos, con las nuevas biotecnologías y con las tecnologías de análisis de información que contribuyan a acelerar la obtención de materiales genéticamente superiores en un marco de sustentabilidad.

De acuerdo a lo expuesto, el propósito de la asignatura Mejoramiento Genético Vegetal es brindar al/la estudiante el fundamento genético para la obtención de nuevos cultivares. Esto se consigue mediante la integración de conocimientos de biometría y genética y de la biología de la floración, que definen el tipo de cultivares a obtener, mediante la aplicación de diferentes metodologías de selección.

Objetivo/s General/es

Comprender los procesos y metodologías de mejoramiento genético vegetal y su integración con técnicas biotecnológicas conducentes a la obtención de nuevos cultivares.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de los sistemas agrícolas: Manejo sustentable de sistemas agropecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Diagnóstico y Tecnologías de Fertilización. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Gestión del uso y disposición de residuos. Realización de estudios agroeconómicos.

Mejoramiento Genético Vegetal. Transmisión del material hereditario. Caracterización biométrica. **Introducción y multiplicación de especies vegetales.** Métodos empleados para el mejoramiento genético de plantas. **Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos.** Preservación del acervo genético de especies de interés agronómico. Ingeniería genética. Mejoramiento para tolerancia a factores adversos.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.			X	X
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.		X		
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				

4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos	X	X	X	X
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	X	X		
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.		X	X	
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X

14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X			

Programa Analítico

Unidad 1. Introducción.

Mejoramiento genético vegetal: ciencia y arte. Importancia de la mejora genética vegetal. Domesticación de los principales cultivos. Avances en el mejoramiento genético de plantas. Objetivos de la mejora genética vegetal. Perspectivas.

Unidad 2. Sistemas de reproducción de las plantas cultivadas.

Biología de la floración y su relación con la mejora genética de las plantas. Polinización y fertilización en especies autóгамas y alógamas. Reproducción sexual. Incompatibilidad. Principales características de los sistemas de incompatibilidad. Índice de compatibilidad. Machoesterilidad. Origen. Tipos de machoesterilidad. Producción de semilla híbrida utilizando machoesterilidad. Reproducción asexual. Clonación. Apomixis. Indicadores de apomixis. Tipos de cultivares en relación al modo de reproducción.

Unidad 3. Endocría y Heterosis.

Endocría. Tipos de apareamientos consanguíneos. Consecuencia genética. Coeficiente de endocría. Objetivos de la endocría. Endocría en especies diploides y poliploides. Heterosis. Manifestación y cuantificación. Bases genéticas de la heterosis. Teoría de la dominancia y teoría de la sobredominancia. Epistasis. Implicancias de la heterosis en el desarrollo de materiales mejorados.

Unidad 4. Recursos Genéticos Vegetales.

Importancia de los recursos fitogenéticos. Distribución. Fuentes de variación genética. Colecta de germoplasma. Centros de origen y de diversidad. Centros secundarios. Bancos de germoplasma en el mundo y en Argentina.

Unidad 5. Herencia Cuantitativa.

Naturaleza de los caracteres cuantitativos. Principios básicos. Caracterización biométrica. Componentes genéticos de medias. Componentes de la varianza fenotípica y su estimación. Variabilidad genética y ambiental.

Unidad 6. Heredabilidad

Heredabilidad. Tipos de heredabilidad: en sentido amplio y estricto. Métodos de estimación: Análisis de varianza. Regresión padre-progenie. Factores que afectan la estimación de la heredabilidad. Empleo de la heredabilidad.

Unidad 7. Generación de Variabilidad

Empleo de los recursos genéticos en el mejoramiento genético. Introducción y multiplicación de especies vegetales. Introducción de germoplasma y pre-mejoramiento. Selección de

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

progenitores y estrategias de cruzamientos. Desarrollo de poblaciones base. Mutación y variación somaclonal.

Unidad 8. Selección

Principios de selección. Selección de caracteres cualitativos y cuantitativos. Selección positiva y negativa. Intensidad de selección. Respuesta a la Selección y Avance Genético. Heredabilidad realizada. Respuesta correlacionada. Criterios de selección. Selección por rendimiento. Selección mediante componentes del rendimiento. Modalidades de selección: tándem, selección por niveles independientes e índice de selección. Selección en generaciones tempranas, intermedias y avanzadas.

Unidad 9. Interacción genotipo ambiente y adaptación

Interacción genotipo ambiente. Estabilidad estática y dinámica. Métodos de estimación de la estabilidad fenotípica: varianza ambiental, rendimientos ajustados, regresión y agrupamiento de genotipos. Elección de los ambientes. Ambiente de selección. Selección para adaptación. Evaluación de germoplasma. Mejoramiento para tolerancia a factores adversos.

Unidad 10. Métodos de mejoramiento en plantas autógamas

Métodos empleados para el mejoramiento de plantas autógamas. Poblaciones heterogéneas homocigotas. Selección sin cruzamiento previo. Selección individual. Selección masal. Poblaciones homogéneas heterocigotas: cruzamientos simples, triangulares y múltiples. Selección a partir de cruzamientos. Selección en poblaciones segregantes (F₂): Método masal (bulk). Método de pedigrí o genealógico. Descendencia de semilla única (SSD). Retrocruza. Otros Métodos.

Unidad 11. Métodos de mejoramiento en plantas asexuales.

Métodos empleados para el mejoramiento de plantas asexuales. Selección clonal: concepto y procedimientos. Hibridación clonal. Procedimientos de mejora en plantas con apomixis.

Unidad 12. Métodos de mejoramiento en plantas alógamas.

Métodos empleados para el mejoramiento de plantas alógamas. Mejoramiento de poblaciones: Variedades de polinización libre. Selección masal clásica, estratificada y con control parental. Selección en base a pruebas de progenies. Selección recurrente fenotípica y en base a la aptitud combinatoria. Selección recurrente recíproca. Variedades sintéticas.

Unidad 13. Variedades híbridas

Obtención y Desarrollo de líneas endocriadas. Fuentes de germoplasma. Método de pedigrí, SSD y doble haploides. Reciclaje de líneas Mejoramiento de líneas endocriadas: retrocruza y mejoramiento convergente. Evaluación de líneas endocriadas. Aptitud Combinatoria General y Específica. Cruzas dialélicas. Relación entre caracteres de las líneas y de los híbridos. Elección de líneas parentales. Obtención de híbridos. Predicción del rendimiento. Tipos de híbridos: simples, triples y dobles. Híbridos modificados

Unidad 14. Producción de semilla de cultivares mejorados

Incremento, mantenimiento y producción de semilla. Legislación: Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas. Categorías de Semillas. Certificación de semillas. Registro Nacional de Cultivares y de la Propiedad Intelectual. Caracterización de cultivares. Descriptores varietales. Producción de semilla genética, básica y certificada. Pureza varietal. Selección purificadora. Determinación de volúmenes de semillas. Derechos de los obtentores.

Unidad 15. Biotecnología

Biotecnología y mejoramiento genético vegetal. Ingeniería genética. Cultivos de tejidos y su aplicación en el mejoramiento genético vegetal. Plantas transgénicas. Métodos de transformación. Marcadores moleculares. Tipos de marcadores. Selección asistida por marcadores.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Medio
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Alto
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Medio
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto

8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Se desarrollan clases teóricas y teórico-prácticas, de manera presencial, con el complemento de actividades por el aula virtual, mediante el Campus Virtual de la FCA. En las clases teórico-prácticas, se realiza una introducción al tema, de forma asincrónica en base a videos desarrollados por los/as docentes sobre las diferentes temáticas y que el estudiantado debe consultar previo a la clase presencial correspondiente. En el aula, se realiza una exposición dialogada en forma presencial con posterior aplicación de los contenidos en actividades prácticas acordes a la temática.

Se propende al desarrollo de competencias para la comunicación oral y escrita, a través de la elaboración de seminarios sobre diferentes temáticas relacionadas al mejoramiento de plantas y/o la realización de un trabajo integrador que se inicia desde el primer día de clases y se defiende al final del cursado como actividad de cierre.

Además se fomenta la interpretación y resolución de problemas de aplicación directa al mejoramiento genético vegetal. Se realiza el análisis de datos experimentales, discusión y elaboración de conclusiones; por lo general, se trabaja con datos propios de los proyectos de investigación del espacio curricular y/o datos obtenidos de materiales medidos por los/as mismos/as estudiantes en las clases de demostración y experimentación en los ensayos con diferentes cultivos, montados en instalaciones de la FCA en Ciudad Universitaria (vivero) y/o en el Campo Escuela de la FCA.

Se realizan actividades individuales y grupales, en forma presencial y se complementa con actividades a través del aula virtual. Se busca la capacidad de trabajo en equipo.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca en los/as estudiantes:

Lograr que sean capaces de:

- Reconocer el valor de los contenidos adquiridos en temas anteriores y en asignaturas complementarias para tenerlos en cuenta al plantear un plan de mejora.
- Interpretar la información consultada, con criterio de calidad y lograr una buena profundidad de análisis de la misma para la diagramación de su plan de mejora.

Lograr que adquieran la capacidad de:

- Adaptarse a situaciones nuevas, generando nuevas ideas (creatividad),
- Trabajar de forma autónoma.

Lograr que adquieran destrezas en:

- Formar criterios sobre la importancia del mejoramiento genético vegetal en su rol como Ingeniero/a Zootecnista.

Características de las actividades prácticas:

Se realiza la interpretación y resolución de problemas de aplicación en mejoramiento vegetal, que le permitan al/la estudiante toma de decisiones.

Se ejecuta el análisis de datos experimentales, discusión y elaboración de conclusiones.

Se fomentan actividades individuales y grupales, en forma presencial con el complemento de actividades a través del aula virtual.

Se busca la capacidad de trabajo en equipo mediante actividades grupales colaborativas.

Se realiza la elaboración de seminarios sobre diferentes temáticas relacionadas al mejoramiento de plantas.

Se fomenta la generación de preguntas en relación a la aplicación de los conocimientos, proponiendo comparaciones o transferencia a situaciones problemáticas reales.

Se promueve la resolución de problemas, con análisis de los resultados para extraer conclusiones y proponer soluciones.

Se consideran estrategias metodológicas para el aprendizaje de los/as estudiantes, tales como:

- Resolución de problemas
- Estudio de casos
- Actividades en Laboratorios
- Salidas a campo
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Resoluciones de ejercicios contextualizados e integradores
- Actividades asincrónicas a través del Campus virtual

Las actividades de formación práctica se desarrollan en las Aulas de la FCA asignadas cada año (generalmente aulas 6, 7 y 10 Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) y/o aula 2 Edificio Argos Rodríguez, en función del número de estudiantes).

Además, se desarrollan actividades prácticas en el Campo Escuela de la FCA (Área Experimental) o en la jaula de cría del programa de garbanzo, en instalaciones del vivero de la FCA, en Ciudad Universitaria, con cultivo en pie, ya sea garbanzo o maíz.

Se utiliza el software estadístico INFOSTAT para el desarrollo de varios de los prácticos propuestos en el espacio curricular.

Evaluación:

✓ **Evaluación Diagnóstica:** Se utilizará como un elemento de referencia para hacer modificaciones tendiendo a optimizar el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando las condiciones que traen los/as estudiantes a manera de ajustar la docencia a esta realidad y a la evolución de las competencias buscadas en el espacio curricular. Se realizará en la primera clase teórico-práctica al iniciar el cursado mediante cuestionarios, con la finalidad de evaluar conocimientos previos del estudiantado.

✓ **Evaluación procesual:** Su finalidad es evaluar cuánto ha aprendido, cuánto sabe, sabe hacer y actuar cada estudiante, se califica y se aplica a lo largo del cursado, con el objetivo de poder introducir modificaciones y mejoras, así como ponderar también la sistematicidad, compromiso y dedicación de cada estudiante con su proceso de aprendizaje. En este sentido, la evaluación procesual busca evitar que solo sea considerado el producto final. Puede tener propósito formativo y/o sumativo. Para esto, se utilizarán rúbricas de evaluación durante todo el cursado.

✓ **Coevaluación:** consiste en que el grupo de estudiantes se evalúan entre ellos/as, ya sea como conjunto o de manera individual (cada integrante del grupo evalúa a los demás compañeros/as y es evaluado/a por ellos/as). Puede adoptar diversas modalidades dependiendo del objetivo que se busque. Se realizará al final, con el propósito de conocer la evolución de los aprendizajes en los/as estudiantes y su capacidad de transferir los conceptos adquiridos durante el cursado de la asignatura en una actividad de mejora

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

concreta. Se busca que los/as estudiantes se vean en su rol profesional futuro, cuando les toque trabajar en equipo o se les exija revisar su propio desempeño y que además tengan la capacidad de discernir en la búsqueda de información adecuada para resolver problemas reales. También, se enfrentarán a la evaluación de pares al ser ellos/as mismos/as quienes participen en parte de la nota final.

✓ Criterios de Evaluación:

- Precisión conceptual y terminológica.
- Capacidad para relacionar conceptos.
- Capacidad de integración de contenidos.
- Capacidad de síntesis.
- Participación.
- Expresión escrita y oral.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Con el propósito de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico-metodológicas con el espacio curricular de Genética y Estadística. La vinculación se fundamenta en que ambos espacios son la base para el desarrollo y análisis del mejoramiento vegetal y aplicando los conceptos adquiridos para el desarrollo de nuevas variedades. Estas nuevas variedades son la materia prima para llevar adelante la implantación de cultivos tanto extensivos, intensivos, forrajeras, entre otros, así como mantener o lograr la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios. Algunas estrategias metodológicas de articulación que se llevarán a cabo con los espacios curriculares son: comparación de programas, unificación de criterios en el desarrollo de temas relacionados, articulación en modalidades de evaluación, entre otras.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Mejoramiento genético vegetal. Principios y procedimientos.	Biasutti, C. A. (ed)	FCA, UNC.	2 (Biblioteca)		2017 y ediciones anteriores
Compendio de problemas y Ejercicios de sobre Mejoramiento Genético Vegetal.	Biasutti, C.A., Nazar M.C., Peiretti D.A., De la Torre M.V., Allende M.J., Contrero J.M. y Carreras J.J.	FCA, UNC.	2 (Biblioteca)		2023
Introducción a la mejora genética vegetal.	Cubero, J.I.	Mundi-Prensa. España	15 (Biblioteca)		2003

Introducción a la genética cuantitativa.	Falconer, D. S. y Mackay, T.	Ed. Acribia	3 (Biblioteca)		2001
Mejora Vegetal para Ingeniería Agronómica.	Martínez Moreno, F y Solís Martel, I.	Universidad de Sevilla, España.	1 (Biblioteca)		2010
Mejoramiento genético y de plantas biotecnológico	Félix Camarena Mayta, Julián Chura Chuquija, Raúl Humberto Blas Sevillano	Lima: UNALM.	2 (Biblioteca)		2014
Los caracteres cuantitativos en la mejora genética de los cultivos	Jorge A. Mariotti, Norma Graciela Collavino.	Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora.	4 (Biblioteca)		2014.



Ing. Agr. (M.Sc) María José Allende

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Agrícolas

Ecotoxicología

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador: Dr. MSc. Ing. Agr. Enzo R. Bracamonte

Subcoordinador: Ing. Agr. y Lic. Angel Eduardo Angulo

Fundamentación del Espacio Curricular

Los sistemas productivos ganaderos de Argentina han experimentado y sufrido en las últimas décadas cambios importantes, provocados principalmente, por el avance de los sistemas agrícolas, y por su mayor rentabilidad en los mercados internacionales. Esta realidad ha generado el desplazamiento de la ganadería a ambientes más frágiles, con sistemas de producción más intensiva e integradas a las producciones agrícolas en las regiones productivas más importantes del país. Estas acciones han implicado una creciente presión y riesgos sobre los recursos naturales. Entre los mayores riesgos para la salud humana y para la integridad de los ecosistemas, lo constituyen los diversos agentes físicos-químicos generados por las actividades agropecuarias y la industria cárnica. Por este motivo, se realizan desde hace varias décadas numerosos y diversos estudios de evaluación para caracterizar y valorar los riesgos ecotoxicológicos que resultan de las distintas situaciones de exposición, entre ellos, la contaminación del agua, aire, suelo y biota, incluido el ser humano. En este contexto, la Ecotoxicología, como rama de la Toxicología, constituye el más importante aporte para el estudio de los efectos tóxicos causados por contaminantes naturales o antropogénicos que afectan a los constituyentes de los sistemas pecuarios, en un contexto integral.

En función de lo expuesto y considerando que el estudio y la preparación de recursos humanos sobre la contaminación y toxicología ambiental mediante un abordaje teórico y práctico necesita de la interpretación y de un análisis multidisciplinario, es que se propone la implementación de este espacio curricular.

Objetivo General

Brindar al/la futuro/a Ingeniero/a Zootecnista desde una óptica multidisciplinaria, los marcos conceptuales apropiados y las herramientas necesarias para el diagnóstico y manejo de los contaminantes y los riesgos toxicológicos y ambientales asociados sobre los sistemas pecuarios y las metodologías empleadas para su evaluación y remediación.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de los sistemas agrícolas: Manejo sustentable de sistemas agropecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Diagnóstico y Tecnologías de Fertilización. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Gestión del uso y disposición de residuos. Realización de estudios agroeconómicos.

Ecotoxicología. Ecosistemas, estructura y función. Flujo de energía y circulación de materiales en el ecosistema. Los contaminantes en el ambiente. Bioacumulación, bioconcentración y biomagnificación. Efectos de los contaminantes sobre poblaciones y comunidades. Evaluación de riesgo. Aplicaciones de la ecotoxicología a la legislación ambiental y a la gestión de productos químicos.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.			X	X
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.			X	X
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.			X	

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.			X	X

2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.		X	X	
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.		X	X	
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X	X		
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.	X	X	X	X
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.	X	X		
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.	X	X	X	X
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.	X	X		
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.			X	X
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X	X	X	X
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.		X	X	X
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.	X	X		
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.	X	X		

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.			X	X

Programa Analítico

Unidad 1. Introducción.

Unidad 2. Aplicaciones de la ecotoxicología en la legislación ambiental.

Unidad 3. Contaminación de suelos por actividades productivas ganaderas.

Unidad 4. Contaminación de recursos hídricos por actividades productivas ganaderas. Valoración de las huellas hídricas en los sistemas productivos.

Unidad 5. Cambio climático. Contaminación del aire por actividades productivas ganaderas e industria cárnica. Orígenes y valoración de los principales contaminantes. Valoración de las huellas de carbono en los sistemas productivos.

Unidad 6. Evaluación de riesgos toxicológicos y ambientales asociados al uso de agroquímicos y fármacos de uso veterinario. Uso de modelos e indicadores toxicológicos y ambientales.

Unidad 7. Contaminación por agroquímicos y fármacos de uso veterinario en los sistemas suelo-agua-aire.

Unidad 8. Contaminación por agroquímicos y fármacos de uso veterinario en la agroindustria.

Unidad 9. Evaluación toxicológica y ambiental de sistemas ganaderos de producción intensiva integrada a la agricultura en regiones periurbanas, mediante el uso de indicadores de sustentabilidad.

Unidad 10. Evaluación ambiental de sistemas ganaderos de producción extensiva e intensiva integrados a la ganadería mediante el uso de modelos e indicadores de sustentabilidad.

Unidad 11. Evaluación ecotoxicológica y gestión de los residuos de origen ganadero e industria cárnica. Uso de indicadores de sustentabilidad

Unidad 12. Presentación, análisis, discusión y defensa de temas de contaminación ambiental de interés profesional del/la estudiante o asignado/a por la coordinación.

Aporte a los Alcances del Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria.	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Alto
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Nulo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Medio

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Los métodos de enseñanza-aprendizaje se enmarcarán en la teoría y práctica del aprendizaje significativo, constructivo y colaborativo. Estos serán seleccionados de acuerdo a los contenidos de cada unidad temática, priorizando en ellos, problemáticas ambientales actuales y la relación-asociación con las dimensiones productivas, económicas y sociales de los sistemas evaluados.

La enseñanza se realizará priorizando el proceso reflexivo y creativo del alumno, enfatizando el carácter práctico y de aplicación de los conocimientos con un fuerte componente interactivo.

Las clases serán de carácter expositivas teóricas con soporte adecuado de material y equipos de enseñanza con sesiones de planteamiento de dudas y discusión por parte de los estudiantes, así como la consolidación de conceptos fundamentales.

Las actividades prácticas consistirán en uso de bibliografía, de software interactivo y/o manipulación de microensayos.

Trabajos Grupales: seminarios de discusión crítica sobre publicaciones científicas y tecnológicas, sobre producciones propias realizadas por los/as asistentes o publicadas por el equipo docente.

Documentación del curso: en formato físico disponible en la biblioteca de la FCA y en formato electrónico, siendo estas autoexplicativas y seleccionadas para acompañar las clases presenciales y online.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Posibilitar que el futuro profesional desarrolle una actitud analítica, crítica y proactiva ante eventos ecotoxicológicos que afectan la sustentabilidad de los sistemas agroganaderos.
- Diagnosticar, evaluar y gestionar el origen y dinámica de los principales contaminantes que afectan la salud y la sustentabilidad de los sistemas agroganaderos.
- Promover la utilización y el desarrollo de metodologías, técnicas y herramientas de las ciencias zootecnistas y ambientales para la resolución de problemas ecotoxicológicos adecuados a las necesidades locales y regionales.

Ámbitos de formación

Las clases teóricas se desarrollarán en aulas disponibles en las fechas estipuladas (Aulas 6, 7 y 8 Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (anexo Sur) de Ciudad Universitaria.

En cuanto a las actividades de formación práctica se llevarán a cabo en:

- Laboratorio de Ecotoxicología (Edificio Central. Tercer piso 308). Consistirán en uso de bibliografía física disponible en el laboratorio o en la biblioteca de la FCA, archivos propios y online, de software interactivo y/o uso de indicadores ambientales, manipuleo de microensayos y otros.
- Se propone además, actividades de aplicación e integración de contenidos a través de viajes educativos a sistemas agrícolas, ganaderos y agroindustriales periurbanos y en departamentos del norte de Córdoba.

Evaluación:

La evaluación se basará en la presentación de un trabajo final, en formato escrito y oral (seminario). Tendrá como condición ser integrador, dentro de los límites de la temática seleccionada por el/la estudiante y tutor/a. Tendrá la modalidad de aula taller, con participación de toda la clase para enriquecer la retroalimentación. La exposición deberá tener un carácter analítico-reflexivo, integrador y crítico, con propuestas de gestión ambiental sustentable, considerando aspectos de maximización de la productividad, ser económicamente viable y considerando aspectos sociales y culturales de la región considerada.

Software (uso libre) utilizados y recomendados

- *Agroecoindex: Producción extensiva y producción ganadera bovina y feedlot.*
- *AgroEcolIndex Periurbanos*

- *MESMI* (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad)
- *Cropwat 8.0: herramienta de apoyo a la toma de decisiones desarrollada por la División de Desarrollo de Tierras y Aguas de la FAO. Herramienta para valorar la Huella gris o de contaminación de aguas superficiales y subterráneas por el uso de agroquímicos.*
- **Cool Farm Tool:** permite calcular y gestionar las emisiones contaminantes o secuestros de gases de efecto invernadero asociados a los usos de la tierra.
- Otros: Para cálculo de emisiones de efecto invernadero.
 - Norma internacional ISO 14064,
 - El Carbon Trust Standard for Carbon
 - El IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático): Directrices para estimar las emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura.
- EIQ (Environmental Impact Quotient): valorizar el impacto ambiental de los principales plaguicidas aplicados en los sistemas productivos regionales.
- IIRAmb: Indicador integral de riesgo de contaminación ambiental (UNE y UNL)
- IPEST: Indicador de riesgo de contaminación por plaguicidas (UNL)
- Entre otros.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

La Ecotoxicología es una ciencia de síntesis e integradora. Está conformada a través de la relación de múltiples disciplinas, entre ellas se destacan la toxicología, la ecología, la química ambiental y otras.

Por lo tanto, se proponen instancias de articulación horizontal y vertical con otros espacios curriculares, para abordar tanto contenidos como competencias de la carrera de Ingeniería Zootecnista. Se analizarán aspectos como:

Agroclimatología: Permite valorar los efectos del cambio climático sobre la dinámica y toxicidad de contaminantes del aire con origen en las actividades productivas.

Edafología; Manejo de Suelo y Agua: La edafología y el manejo de suelos tienen una relación directa con la ecotoxicología. Estas áreas permiten establecer la forma en que los contaminantes se distribuyen, retienen y degradan en el suelo. Un manejo adecuado del suelo puede minimizar los efectos ecotoxicológicos de los productos químicos y otros contaminantes, promoviendo la salud del suelo y los ecosistemas. A su vez, la comprensión de las propiedades edafológicas es fundamental para diseñar estrategias de remediación y conservación que reduzcan el impacto de la contaminación sobre la biota edáfica y la funcionalidad del ecosistema suelo.

Por otro lado, el uso de agroquímicos y fármacos de uso veterinario puede contaminar las fuentes de agua (ríos, lagos, acuíferos) a través del escurrimiento o la lixiviación, lo que puede tener efectos ecotoxicológicos sobre la fauna y flora acuática y otras especies.

Química Orgánica; Química General e Inorgánica: Estudia el uso y efectos de los productos químicos en la agricultura y ganadería, como plaguicidas y fertilizantes y otros. En este contexto, la ecotoxicología analiza la dinámica y persistencia de las sustancias químicas,

y cómo los residuos químicos pueden afectar al ser humano, a los organismos no blanco (fauna, flora, y microorganismos) y los ecosistemas.

Ecología de Agroecosistemas: Permite conocer cómo las prácticas ganaderas afectan a los ecosistemas naturales, afectando la biodiversidad y la dinámica bioecológica. También relacionan los impactos ecotoxicológicos de ciertas actividades ganaderas en el equilibrio de los agroecosistemas. Además, analiza la interacción de los cultivos y los animales con los factores ambientales y los organismos presentes en los ecosistemas ganaderos, considerando los beneficios y los riesgos que ciertas sustancias químicas pueden generar en los sistemas pecuarios.

Microbiología: estudia los microorganismos en el suelo, agua y plantas, y cómo estos pueden verse afectados por sustancias químicas tóxicas. El estudio de la microbiota agrícola es clave para comprender los efectos de la contaminación por plaguicidas, fertilizantes, fármacos de origen veterinario y otros residuos químicos.

Manejo Integrado de Plagas; Sanidad Animal: Involucra la aplicación de estrategias que buscan controlar las plagas de manera eficaz, y también minimizar los riesgos para el ambiente. Se estudian alternativas como el uso de productos biológicos o la reducción de químicos, que pueden tener menos impacto ecotoxicológico.

Además, se analizan aspectos relacionados al impacto ecotoxicológico del uso de fármacos utilizados en planes sanitarios para la producción animal.

Industrias Agropecuarias: la transformación de productos pecuarios en productos finales de consumo o para mercado puede generar una serie de riesgos toxicológicos y ecológicos. En este contexto la ecotoxicología evalúa los riesgos de contaminación y exposición a sustancias tóxicas en la cadena agroalimentaria de consumo, con destino a mercados y sobre la alteración de los ecosistemas.

Bibliografía recomendada

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Sustainable agroecosystem management : integrating ecology, economics and society	Patrick J., Bohlen, G, J. House J.	Boca Raton :CRC Press,		https://www.cambridge.org/core/journals/experimental-agriculture/article/abs/sustainable-agroecosystem-management-integrating-ecology-economics-and-society-edited-by-p-j-bohlen-and-g-house-boca-raton-fl-usa-crc-presstaylor-and-francis-group-2009-pp-301-4879-isbn-9781420052145/EBEC8B40FF0CF4F6755C9BEB5E213B47	2009
Reviews of Environmental	Springer Nature Link	New York,NY	1987-1998.	https://link.springer.com/journal/44169	1998 (FCA)

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Contamination and Toxicology.		: Springer-Verlag.			2024 (online)
La huella de carbono en la agroindustria.	Ernesto Viglizzo y otros	Anguil. Ed.INTA.		https://www.researchgate.net/publication/314462759_La_Huella_de_Carbono_en_la_Agroindustria	2014
Agrosistemas : impacto ambiental y sustentabilidad.	Lidia Giuffré y otros	Buenos Aires : Editorial Facultad de Agronomía		https://efa.agro.uba.ar/producto/agrosistemas-impacto-ambiental-y-sustentabilidad-solapas-principales-versolapa-activa/	2013
FAO. La contaminación Del suelo: Una realidad Oculto	Rodriguez Eugenio, N, McLaughlin M, Pennock,D.	Leadell Pennock, Ed. Universidad de Saskatchewan		https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/7d70ca8d-7503-4839-8d6b-8250e9add8ac/content	2019
Principios de Ecotoxicología	Carriquiriborde, P, Amé M.V, Anguiano O.L, Cazenave J.	EDULP.UNLP		https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Carriquiriborde/publication/351920003_Principios_de_Ecotoxicologia/links/60b04a0892851c168e4809d5/Principios-de-Ecotoxicologia.pdf	2021
Environmental science, technology, and chemistry. En: Environmental Chemistry	Manahan, S. E	Boca Raton: CRC Press LLC		http://www.ingenieroambiental.com/4006/Environmental%20Science,%20Technology%20and%20Chemistry%20(Manahan).pdf	2000
Introducción al análisis de riesgos ambientales	Lema I.I.,Zuk M, Roja-Bracho L.	Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Universidad Nacional Autónoma de México. Printed in Mexico		https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/E50951BDD32362E005257D4D0074F7D1/\$FILE/Introducci%C3%B3nAlAn%C3%A1lisisDeRiesgosAmbientales.pdf	2010
Livestock & the environment : finding a balance / Cees de Haan, Henning Steinfeld, Harvey Blackburn	Cees de Haan C, Steinfeld, H, Blackburn H.	European Commission Directorate-General for Development, Development Policy Sustainable Development		https://www.researchgate.net/publication/44550726_Livestock_the_environment_finding_a_balance_Cees_de_Haan_Henning_Steinfeld_Harvey_Blackburn?enrichId=rgreq-b49a063ec3000d483654ee21a1ee5020-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdIOzQ0NTUwNzI2O0FTOj	2009

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

		t and Natural Resources,		M4MzM5NzE4NTc2OTQ3NEAxNDY4NDIwNDIwNDgx&el=1x 2& esc=publicationCoverPdf	
Consecuencias ambientales de la producción de carne bovina en sistemas intensivos confinados (Feedlots)	Maisonnave, R, C.	Biblioteca Central Leloir. FCEN-UBA.		https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n3532_Maisonnave.pdf	2002
Actividad ganadera y contaminación ambiental* Livestock activity and environmental pollution	Espinosa Velázquez E.	Ed, Real Academica de Doctores de España.		https://www.rade.es/doc/V6N2-04%20-%20ESPINOSA%20-%20actividad%20ganadera.pdf	2021
Producción ganadera y contaminación ambiental	J. Coma J, . Bonet J.	Sitio Argentino de Produccion Animal. Repositorio Digital de Acceso Abierto		https://www.produccion-animal.com.ar/sustentabilidad/46-ganaderia_y_contaminacion.pdf	2004
Gestión ambiental en el feedlot. Guía de buenas prácticas	Pordomingo A. j.	Sitio Argentino de Produccion Animal. Repositorio Digital de Acceso Abierto		https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_a_corral_o_feedlot/19-gestio_ambiental_feedlot.pdf	2003



Dr. MSc. Ing. Agr. Enzo R. Bracamonte

Coordinador Ecotoxicología

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Agrícolas

Reconocimiento de Plantas Alimenticias, Tóxicas y Malezas

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. (Dra.) Melina Scandaliaris

Subcoordinador/a: Ing. Agr. Virginia M. Perez

Fundamentación del Espacio Curricular

El conocimiento y reconocimiento de la diversidad vegetal en un sistema de producción pecuario, brinda al/la profesional herramientas para la toma de decisiones relacionadas con el manejo de la unidad productiva y así dar solución a problemas productivos, tendiente a la sustentabilidad. Desde la Taxonomía Vegetal se ubican a las especies vegetales consideradas alimenticias, malezas y plantas tóxicas en grupos taxonómicos, destacando los caracteres diferenciales propios de cada uno de éstos. Se enfatiza en el conocimiento y reconocimiento de grupos botánicos que incluyan a las especies de importancia en un sistema natural o antrópico, destinado a la producción pecuaria del centro de Argentina. Se pretende que las herramientas adquiridas sean utilizadas para: evaluación, diagnóstico y toma de decisiones en el manejo de un sistema natural o antrópico; identificación y manejo de plantas tóxicas; integración de los componentes del sistema pecuario en la resolución de situaciones o problemas técnicos con el respaldo del conocimiento científico.

Objetivo/s General/es

- Conocer los caracteres morfológicos diferenciales de las plantas de importancia en sistemas de producción pecuaria y el ordenamiento de las mismas en un sistema de clasificación jerárquico.
- Comprender la importancia de la correcta identificación de las plantas para la resolución de problemas en los sistemas de producción pecuaria.
- Desarrollar habilidades y destrezas para la observación, análisis y búsqueda de información científica relacionada a especies de importancia para la producción pecuaria.
- Desarrollar actitudes de cooperación y participación en el trabajo individual y grupal.
- Desarrollar actitudes de conservación de la diversidad vegetal y del medio en el que crecen.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de los sistemas agrícolas: Manejo sustentable de sistemas agropecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Diagnóstico y Tecnologías de Fertilización. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Gestión del uso y disposición de residuos. Realización de estudios agroeconómicos.

Caracteres diferenciales de especies vegetales nativas y cultivadas de importancia en los sistemas de producción pecuaria. Malezas. Dinámica poblacional de malezas. Aspectos morfológicos, hábitats e importancia de plantas de interés en la producción pecuaria.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				

4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X	X		
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.	X	X	X	X
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X

14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad I: Metodología para la identificación y reconocimiento de especies de importancia pecuaria.

- Conceptos de taxonomía vegetal, clasificación e identificación. Sistemas de clasificación. Nombres científicos y vernáculos.
- Conceptualización según origen, utilidad y hábito de las plantas.
- Claves de identificación. Concepto y estructura.
- Metodología básica para la identificación y reconocimiento de las plantas superiores, manejo de claves dicotómicas.
- Bases de datos en Internet: Flora Argentina, Catálogo de Plantas Vasculares de Flora del Cono Sur, Trópicos y PlanEAR. Importancia y manejo de cada una de ellas.

Unidad II: Caracterización y reconocimiento de taxones de importancia en la producción pecuaria.

- Divisiones inferiores: características de algas, musgos y líquenes.
- División Traqueófitas: caracteres diferenciales y reconocimiento de familias de interés pecuario para el centro de Argentina.

Unidad III: Diversidad vegetal en sistemas naturales y antrópicos de interés pecuario.

- Malezas y plantas tóxicas: concepto. Principales especies del Centro de Argentina: ubicación taxonómica, reconocimiento.
- Flora autóctona del centro de Argentina: regiones fitogeográficas. Ejemplos de taxones característicos de cada región y aprovechamiento, ubicación taxonómica, reconocimiento. Adaptaciones morfológicas al ambiente.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Nulo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

En las distintas modalidades de clases, se recurre a formas metódicas como la exposición dialogada, el estudio dirigido, interrogación y pequeños grupos de discusión, para organizar el trabajo en el aula en la forma más eficaz posible.

Clases teórico-prácticas. Se proponen como estrategias de enseñanza la observación dirigida e independiente, la demostración, comparación e interpretación, acompañadas por exposición dialogada y explicación del/la docente, con el apoyo de una presentación de PowerPoint, de los caracteres observados en los materiales vegetales provistos. En la instancia de trabajo activo (observación y análisis), el estudiantado cuenta con una guía de caracteres a observar y el instrumental correspondiente. Se disponen en pequeños grupos de discusión elegidos por ellos.

Clases prácticas en laboratorio. Se desarrollan en el mismo espacio físico que las teórico-prácticas. Se basan en la observación y análisis del material vegetal como pilares para la construcción del conocimiento. El material vegetal es provisto por el/la docente para los prácticos descriptivos, en tanto que, para las prácticas de determinación, el estudiantado trabajará con el material recolectado por ellos mismos para la resolución de un problema (relevamiento florístico de un sistema de producción pecuario). Las estrategias de enseñanza propuestas son la observación dirigida e independiente, la demostración, comparación, interpretación, investigación bibliográfica, seleccionadas por ser las más adecuadas para el abordaje del objeto de estudio de la Botánica Taxonómica. Se propone que el estudiantado trabaje en pequeños grupos de discusión (2 o 3) a fin de fomentar el aprendizaje colaborativo.

Clases prácticas a campo: Relevamiento de sistemas pecuarios naturales y antrópicos. Identificación de malezas y plantas tóxicas y flora autóctona. El trabajo se desarrolla en pequeños grupos de discusión, donde a través del manejo de claves de campo, el estudiantado identifica las especies que en cada uno de estos ámbitos despertó su interés. A medida que identifican especies, completan una planilla provista en la Guía de Trabajos

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Prácticos, con la información más relevante de cada especie. Este tipo de actividad es supervisada por el/la docente que cumple el rol de guía. Además, recolectarán material para determinar en laboratorio a fin de completar el relevamiento.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

Competencias genéricas

- Instrumentales (capacidades cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas). Se espera que el estudiantado logre la capacidad de abstracción, análisis y síntesis; capacidad para organizar y planificar el tiempo; conocimientos sobre el área de estudio y la profesión; capacidad de comunicación oral y escrita; habilidad en el uso de TIC; habilidad para buscar, procesar y analizar información; capacidad para resolver problemas y capacidad para tomar decisiones.
- Interpersonales (capacidades que permiten la interacción social). Se propone que el estudiantado desarrolle habilidades interpersonales; capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes; y compromiso ético, tanto hacia sus pares como con los docentes.
- Sistémicas (integradoras que ayudan a entender las situaciones como sistemas complejos). Se pretende la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica; capacidad de investigación; capacidad para actuar en nuevas situaciones; capacidad creativa; compromiso por la preservación del medioambiente; y habilidad para aprender en forma autónoma.

Competencias específicas

- Interpretación, difusión y transferencia de conocimientos científicos de la producción agropecuaria

Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas se pueden dividir en tres ejes:

- Prácticos descriptivos: se desarrollan como parte de los contenidos conceptuales y procedimentales. A través de la observación y análisis, y recuperando la conceptualización de morfología vegetal, asocian combinación de caracteres morfológicos con grupos taxonómicos.
- Prácticas de Identificación a campo: se plantea la resolución de un problema (conocer la diversidad vegetal de sistemas naturales y antrópicos). A través de la observación y análisis de caracteres exomorfológicos macroscópicos y uso de claves provistas para tal fin, se pretende que el estudiantado logre una aproximación a la identidad de los ejemplares presentes en ese ambiente. Como síntesis de cada una de estas actividades, podrán establecer los caracteres diferenciales para su identificación, así como también los aspectos relevantes a su importancia (toxicidad, forma de dispersión y propagación, adaptaciones, etc.).
- Prácticas de determinación: se plantea la necesidad de resolución de un problema (identidad de ejemplares recolectados en el relevamiento). Para esto, el/la docente introduce una metodología de trabajo, utilizando las herramientas adquiridas en los prácticos descriptivos y agregando otras, como la investigación bibliográfica, uso de bases de datos, entre otras. El docente realiza un seguimiento del estudiantado a

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

través de planillas y rúbricas. Se pretende que el trabajo sea realizado en grupos de 2 o 3 estudiantes.

Los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica serán:

- Facultad de Ciencias Agropecuarias: Laboratorios 3 y 4 Aulas del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (anexo sur), y Parque de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Campo Escuela Facultad de Ciencias Agropecuarias: Área Experimental (parcelas con cultivos intensivos/extensivos) y Lotes 16 y 17, lotes con implantación de pasturas perennes y vegetación natural respectivamente.

Evaluación:

Formativa

Seguimiento de los/as estudiantes en el desarrollo de los trabajos prácticos. Criterios de evaluación: Participación en actividades individuales y grupales, manejo adecuado del lenguaje botánico, capacidad de observación y análisis de material vegetal, habilidades y destrezas para el manejo de material óptico e instrumental de disección, cumplimiento de las consignas de trabajo, puntualidad, contribución al orden y limpieza del lugar de trabajo, respeto de opiniones diferentes, actitud respetuosa al medio natural.

Sumativa

Informe como producto del relevamiento realizado. Comprenderá tanto la identificación de especies a campo como las determinaciones en laboratorio y manejo de bases de datos. El informe deberá incluir todos los datos recopilados para cada una de las especies vegetales relevadas e investigación bibliográfica acerca de su comportamiento como maleza, toxicidad o aptitud alimenticia. Criterios de evaluación: observación y análisis de material vegetal; manejo de conceptos y terminología botánica; manejo de claves dicotómicas, bibliografía específica y bases de datos botánicas; capacidad de comunicación escrita.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Con la finalidad de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico-metodológicas con los espacios curriculares Botánica Morfológica, Electiva Campo Temático: Sistemas Pecuarios (Producción Apícola, Rumiantes Menores, Producción Equina) y Producción de Bovinos para Carne y Producción de Bovinos para Carne. En reuniones con docentes de los mencionados espacios, se dialoga sobre: unificación de criterios conceptuales, contenidos,

tanto los que necesita esta asignatura para el desarrollo de los contenidos, como así también lo que otros espacios curriculares necesitan, y metodologías.

Bibliografía

*Se consigna bibliografía con antigüedad mayor a 10 años por considerarse obras clásicas para la Taxonomía Vegetal de Argentina.

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Manual para la determinación de géneros de Espermatófitas de la provincia de Córdoba y alrededores.	Carbone, L. M. y Scandaliaris, M.		1	Material disponible en el aulavirtual, en bibliografía obligatoria (Botánica Taxonómica espacio de cátedra) y en el repositorio de la UNC (Carbone y Scandaliaris, 2023).	2023
Plantas vasculares de la Argentina: nativas y exóticas	Boelcke, O.	Ed. Hemisferio Sur	3 (Biblioteca)		1992
Manual para la identificación de plantas de Córdoba y sus alrededores.	Carreras, M.E., R.J. Lovey, G.M. Ruiz, R.A. Hernández, S.M. Pons, M.A. Astegiano y E. Fuentes.	Ed. Brujas.	9 (Biblioteca)		2005
Flora Argentina. Flora Vascular de la República Argentina.	Anton, A.M. & Zuloaga, F.O. (dir.)	Estudio Sigma S.R.L.	23 (entre todos los volúmenes) (Biblioteca)		2012-2022
Flora Argentina	Zuloaga, F. O. y Belgrano, J. M.	Instituto de Botánica Darwinion – Missouri Botanical Garden	1 (Cátedra)		2018-actualidad
Las plantas tóxicas para el ganado en la provincia de San	Dalmasso, A. D., Márquez, J., Herrera	Univ. Nac. San Juan	1 (Biblioteca)		2015

Juan	Moratta, M. A., Salomon, E. y Molina, P.				
Plantas de interés ganadero de la región del Bajo Delta del Paraná (Argentina): plantas forrajeras herbáceas y leñosas, valor nutritivo del forraje natural, malezas y plantas tóxicas para el ganado, biodiversidad y otros aspectos	Rossi, C.A., De Magistris, A. A., González, G., Carou, N. y De Loof, E.	Univ. Nacional de Lomas de Zamora – FCA.	1 (Biblioteca)		2015
Malezas e invasoras de la Argentina	Fernández, O. A., Leguizamón, E. S. y Acciaresi, H. A. (eds.)	EdiUNS	1 (Biblioteca)		2018
Manual de malezas	Marzocca, A.	Ed. Hemisferio Sur	3 (Biblioteca)		1993
Pastos posfuego de las Sierras de Córdoba.	Jewsbury, G.; Loyola, M. J.; Carbone, L.M.; Carreras, M.E.; Pons, S. M.; Martinat, J. E.; Castillo Moine, M.A. y Fuentes, E.	Ecoval Ediciones	3 (Biblioteca)		2016


 Ing. Agr. (Dra.) Melina Scandaliaris
 Profesora Asociada
 Coord. Botánica Agrícola II
 Fac. Cs. Agropecuarias - UNC

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Agrícolas

Planificación, Gestión y Manejo de Espacios Verdes

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Esp. Ana Ruth Meehan

Subcoordinador/a: Ing. Agr. Alejandra Francia

Fundamentación del Espacio Curricular

El paisaje es el espacio vital donde los seres humanos se relacionan con la naturaleza en forma colectiva o individual, actuando en ella y modificándose con connotaciones ambientales, sociales, culturales, económicas, históricas y políticas. El ser humano modifica el paisaje y este, a su vez, queda impreso en la actividad de su gente.

Los sistemas forestales, componentes del paisaje urbano, son parte de los sistemas agropecuarios; éstos a su vez, incluyen los espacios rurales, urbanos y periurbanos. El bosque urbano y el arbolado urbano y su gestión, es una actividad interdisciplinar, multi y transdisciplinar, formando parte de la Infraestructura verde urbana, la gris y la azul.

Considerando el paisaje urbano como un tipo de paisaje, la infraestructura verde urbana (IVU) y sus componentes, el bosque urbano y los espacios verdes, son concebidos y diseñados con la función de brindar sustentabilidad y resiliencia a las ciudades, así como ser soporte físico para el desarrollo de actividades al aire libre, la recreación, el ocio y el encuentro social de los habitantes urbanos.

Los contenidos de la asignatura responderán a la intervención profesional interdisciplinaria en el paisaje, el bosque urbano y los espacios verdes, tanto en los ámbitos públicos como privados. Será el objetivo de éste resolver problemáticas referidas a la calidad de vida del ser humano en la realidad del medio urbano, periurbano y rural.

La gestión de la infraestructura verde urbana (IVU) referidas al bosque urbano y al espacio verde, implica llevar adelante la planificación, gestión, administración, evaluación, programación de actividades, ejecución y demás tareas relacionadas a la intervención en espacios, tales como: reservas naturales urbanas y rurales, forestación de redes viales, arbolado urbano y jardines botánicos, cementerios parque, campos deportivos, cascos de establecimientos agropecuarios, áreas industriales, áreas turísticas, plazas, parques, jardines, techos y muros verdes, entre otros.

Objetivo/s General/es

Capacitar a los/as futuros/as profesionales para llevar adelante la planificación, gestión y manejo de los componentes de la infraestructura verde urbana, el bosque urbano y espacios verdes, con énfasis en los aspectos agropecuarios que privilegien su conservación y sustentabilidad, generando calidad de vida para la población y resiliencia a las ciudades.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de los sistemas agrícolas: Manejo sustentable de sistemas agropecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Diagnóstico y Tecnologías de Fertilización. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Gestión del uso y disposición de residuos. Realización de estudios agroeconómicos.

El paisaje desde una visión integral. Reconocimiento del espacio verde como un tipo particular de paisaje. Manejo integral de espacios verdes. Componentes de un espacio verde y su interrelación. Manejo general del suelo y el agua en espacios verdes. Cualidades estético funcionales de los vegetales. Capacidad de adaptación del vegetal al medio. Prácticas culturales aplicables a leñosas y herbáceas. Herramientas y maquinarias disponibles para el manejo técnico de árboles, arbustos, trepadoras, herbáceas anuales, herbáceas perennes y césped.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.	X	X	X	
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.	X	X	X	
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.		X	X	
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		X	X	
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.		X	X	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.		X	X	X

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.	X	X	X	
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	X

Programa Analítico

Unidad I

Paisaje, identidad regional, percepción. Paisaje urbano. Componentes del paisaje que definen su carácter. Vegetación y recursos disponibles. Procesos participativos en el estudio del paisaje. Actuaciones de corrección paisajística. Importancia de la vegetación nativa en la restauración del paisaje.

Infraestructura verde urbana, bosque urbano y espacios verdes como tipo de paisaje. Concepto. Función de la infraestructura verde y los bosques urbanos en los ambientes urbanos, periurbanos y rurales. Servicios ecosistémicos. Paisajes hidrológicamente efectivos. Roles profesionales.

Unidad II

El árbol en la ciudad. Biología del árbol urbano. Interacción árbol y ambiente. Impacto del arbolado urbano en la salud pública y el bienestar. Valor paisajístico ambiental, valor social del bosque. El medio urbano y los efectos sobre los árboles. Defectos de los árboles. Beneficios e inconvenientes del arbolado urbano, conflictos a resolver.

Unidad III

Selección y plantación. Vegetación nativa y exótica, implicancias y criterios de uso. Estratos vegetales. Usos potenciales e identificación. Cualidades de la vegetación, requerimientos ambientales. Ficha de vegetación. Selección de especies adecuadas para diferentes tipos de espacios verdes, alineaciones, parques, plazas, plazoletas, bosques periurbanos, banquetas y ambientes rurales. Calidad de sitio. Calidad del espécimen a plantar. Formas de producción y presentación de las plantas. Épocas, técnicas de plantación y prácticas complementarias, riegos, tutorados, sustratos, bioinsumos. Monitoreos.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Unidad IV

Mantenimiento y tratamientos culturales. Plan de Manejo, objetivos. Conducción y poda. Implicancias de la poda. Criterios y necesidades de intervención. Tipos de poda, formación, mantenimiento, seguridad, adecuación al sitio, poda de raíces. Trasplantes y manejo posterior. Abonados, aireación, riego. Sanidad. Defectos provocados por malas prácticas. Herramientas básicas para evaluación de riesgo de arbolado urbano. Gestión de residuos y materiales en el mantenimiento del arbolado urbano.

Unidad V

Planificación y gestión. Proceso de planificación y diseño, trabajo en equipos interdisciplinarios, roles profesionales. Relevamiento y monitoreo del bosque urbano: Censo, Estrategia mixta y Muestreo. Inventarios forestales. Diagnóstico. Premisas de intervención. Proyecto de arbolado, alcances. Análisis de costo y beneficios. Financiamiento. Plan de actividades. Cronogramas de trabajo. Difusión y participación comunitarias. Gobernanza. Marcos legales.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Medio
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Medio
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Medio
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Medio
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria.	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Nulo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Medio
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

El espacio curricular tendrá como formas metódicas el desarrollo teórico-práctico de los contenidos a través de: clases dialogadas, trabajos grupales e individuales, con estrategias de observación dirigida a la resolución de problemas, apelando a la creatividad y a la experiencia adquirida en el cursado de la carrera. Se implementarán estudios de casos, análisis comparativos, lectura, análisis y discusión de material bibliográfico, exposiciones grupales, salidas de reconocimiento, entre otras. Los/as docentes ocupan el rol de guías en el aprendizaje activo del/la estudiante.

El desarrollo de contenidos se plantea partiendo de conceptualizaciones generales (que hacen a la comprensión global de la problemática), para profundizar en el análisis de los componentes del sistema Espacio Verde y su manejo. Se hace énfasis en el conocimiento de las especies vegetales, generando criterios para la toma de decisiones que posibiliten un adecuado manejo técnico de ellas en diferentes situaciones.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

Genéricas:

- Pensamiento creativo, crítico y autocrítico.
- Habilidad para buscar, procesar y analizar la información.
- Capacidad para el trabajo en equipo, transdisciplinario, interdisciplinario y multidisciplinario.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Actitud emprendedora e innovadora.
- Habilidad para aprender en forma autónoma.
- Capacidad para la toma de decisiones.
- Capacidad para la identificación, planteamiento y resolución de problemas.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Compromiso ético profesional y responsabilidad social.

Específicas:

- Capacidad para proyectar y gestionar espacios verdes públicos y privados, con énfasis en el arbolado urbano.
- Planificar y ejecutar planificaciones de arbolado y planes de manejo integrales en los ámbitos urbanos, periurbanos y rurales.
- Planificar, dirigir y asesorar en actividades de selección de especies, plantación, poda, manejo y monitoreo en arbolado urbano.
- Planificar y dirigir censos y/o muestreos de arbolado urbano para comunas y municipios.
- Identificar y gestionar situaciones de riesgo en el arbolado urbano.

- Generar informes técnicos y diagnósticos referidos al estado de los componentes de la infraestructura verde urbana.
- Generar actividades de educación y sensibilización sobre los beneficios de los espacios verdes urbanos y periurbanos.
- Participar en la elaboración de normativas (leyes, ordenanzas) tendientes a regular el desarrollo del arbolado urbano en pueblos, ciudades y circulaciones viales.
- Participar en equipos interdisciplinarios de diseño de planes de ordenamiento territorial y urbano.
- Planificar, dirigir, ejecutar y evaluar intervenciones en el periurbano en el marco de la ley Agroforestal 10467.

Características de las actividades prácticas:

El espacio curricular comprende diversas actividades prácticas que buscan el desarrollo de tareas a campo y en gabinete. Se trabajará en forma grupal e individual, con tareas asignadas para completar durante el cursado, tales como:

- Salidas a espacios verdes, con guía de observación sobre los componentes y sus funciones paisajístico ambientales. Identificación y clasificación de especies de árboles presentes en el sitio recorrido.
- Confección de fichas de vegetación leñosas para su aplicación en selección de especies.
- Inventario de árboles urbanos: realizan un recuento y registro de árboles presentes en un área específica urbana, incluyendo datos de especie, edad, tamaño, condición, ubicación, defectos, entre otros.
- Evaluación de la condición de los árboles en respuesta al sitio de desarrollo, incluyendo la presencia de plagas, enfermedades, daños físicos, prácticas inadecuadas y otros factores que afecten su salud y seguridad.
- Lectura individual de bibliografía específica con el objetivo de analizar críticamente el estado del arbolado urbano de un sitio determinado.
- Proyecto de trabajo grupal. Planificación y diseño de estrategias para la gestión de árboles urbanos, incluyendo la plantación, el mantenimiento y el manejo de los residuos resultantes de la actividad.

Las actividades de formación práctica se llevarán a cabo principalmente en el Aula 20 del Edificio Central de Ciudad Universitaria. También se prevén desarrollar algunas actividades de demostración alrededor de la Biblioteca de la FCA y en el parque de la FCA, en el Vivero Forestal Educativo y en diferentes sitios de toda Ciudad Universitaria. Además, se proponen salidas al Vivero Municipal, Parque Sarmiento y parques en la zona del espacio Kempes.

Evaluación:

- Evaluación Formativa: se desarrollará durante todo el cursado del espacio curricular.
- *Instrumentos:* Trabajos realizados durante las clases.
- *Criterios de evaluación:* Precisión conceptual y en el uso del lenguaje técnico específico. Capacidad de observación y de transferencia.
- Evaluación Sumativa:
- *Instrumento:* Trabajo final escrito con defensa oral. Los/as estudiantes deberán elaborar una planificación de arbolado urbano, específica para un área determinada, en forma escrita y defenderla oralmente mediante una presentación pública. Esto representará el requisito para la acreditación de la asignatura.
- *Criterios de evaluación:* Precisión conceptual y en el uso del lenguaje técnico específico. Capacidad de observación, transferencia e integración de conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en espacios curriculares previos. Capacidad y autonomía para la resolución de problemas. Capacidad crítica. Capacidad de observación y de transferencia conceptual a la práctica. Presentación en tiempo y forma.
- *Criterios de evaluación para la presentación oral:* Precisión conceptual y en el uso del lenguaje técnico específico. Capacidad de síntesis en la presentación. Capacidad de observación, de transferencia e integración de conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en espacios curriculares anteriores. Capacidad y autonomía para la resolución de problemas. Capacidad crítica. Capacidad de observación y de transferencia conceptual a la práctica. Participación activa en la exposición oral. Capacidad de aclaración y defensa. Utilización de herramientas para enriquecer la presentación (por ejemplo: material vegetal, fotos, diapositivas, etc.). Presentación en tiempo y forma.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Se plantea la articulación horizontal y vertical mediante reuniones con otros espacios curriculares, para abordar los siguientes contenidos para su aplicación en la asignatura:

Ecología de Agroecosistemas: conceptos referidos a paisaje y a prácticas agroecológicas, para potenciar y mantener la biodiversidad de los ambientes urbanos, periurbanos y rurales. Ordenamiento territorial . Conceptos relacionados a sustentabilidad y resiliencia de los ambientes.

Manejo de Suelo y Agua. Prácticas agrícolas para manejo y conservación de suelos.

Ética y Gestión del Desarrollo Sustentable: Sustentabilidad: indicadores y evaluación. Trabajo rural y calidad de vida de las personas.

Gestión Ambiental y Laboral: Elementos de Protección Personal (EPP), protecciones, mantenimiento de instalaciones y equipos, orden y limpieza. Iluminación y señalización. Siniestralidad.

Además, se complementan estrategias con:

Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (Electiva Campo Temático: Fortalecimiento Profesional)

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Infraestructura verde : sistema natural de salud pública	Pedro Calaza Martínez	MUNDI PRENSA	2 (Biblioteca)		2016
Paisajismo, imagen y expresión: Teoría, diseño e ingeniería	Ernesto Belli	Ernesto Belli	5 (Biblioteca)		2010
Plantas nativas : su uso en espacios verdes urbanos	Césere, Stella; Meehan Ana; Boetto, Marta	EUDECOR	6 (Biblioteca)		1997
La Poda de los árboles ornamentales	Emmanuel Michau ; tr. Pedro J. Salvador Palomo, Santiago Uribarrena Bollain	MUNDI PRENSA	4 (Biblioteca)		1996
El árbol en la ciudad. Manual de Arboricultura Urbana	Gabriela Benito, Marcela Palermo Arce			https://efa.agro.uba.ar/producto/el-arbol-en-la-ciudad-manual-de-arboricultura-urbana/	2021
Árboles : nativos de Argentina	Pablo Horacio Demaio, Ulf Ola Karlin, Mariano Javier Medina	ECOVAL EDICIONES	6 (Biblioteca)		2016-2021
Árboles nativos del centro de Argentina	Pablo Horacio Demaio, Ulf Ola Karlin, Mariano Javier Medina	L.O.L.A.	5 (Biblioteca)		2002
El Arbolado de la Ciudad de Buenos Aires	Luis Filippini; Luis Bustillo; Francisco Inomata; Jorge Florentino Ana Laudani	Santísima Trinidad	1 (Cátedra)		1990-2000
Arboricultura Urbana: gestión y manejo del arbolado público	Alejandro Dowhall	MAIPUE	1 (Cátedra)		2017

Directrices para la silvicultura urbana y periurbana	Salbitano, F.;Borelli, S.;Conigliaro, M.;Chen, Y.	FAO		https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i6210s	2017
Flora del bosque nativo del centro de Argentina: valor paisajístico, tintóreo y apícola	Graciela Elizabeth Verzino y otros	ENCUENTRO O GRUPO EDITOR	3 (Biblioteca)		2016



Ing. Agr. Esp. Ana Ruth Meehan

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Sistemas Agrícolas

Cereales y Oleaginosas

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. (Esp) Rubén Toledo

Fundamentación del Espacio Curricular

El espacio curricular se enfoca en el estudio de la producción de cereales y oleaginosas, con la integración de los diferentes conocimientos relacionados con la actividad productiva. Propone la profundización y complementación de los contenidos abordados a lo largo de los ciclos de conocimientos básicos, aplicados y profesionales. Esta integración es de importancia para asegurar que los/as estudiantes no sólo comprendan los conceptos de manera aislada, sino que también sean capaces de relacionarlos y aplicarlos de forma efectiva en contextos reales.

El desarrollo de la asignatura se centra en la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos, que no solo permite al estudiantado poner en práctica lo aprendido, sino que también les brinda la oportunidad de identificar y analizar desafíos productivos actuales, promoviendo así un aprendizaje significativo y contextualizado. Se busca fortalecer la formación profesional de los/as estudiantes, con un enfoque multidisciplinario en el abordaje de la complejidad de los sistemas agropecuarios. Al finalizar el proceso formativo, el estudiantado no sólo contará con un conocimiento técnico, sino también con una comprensión amplia de los factores que influyen en la producción de cereales y oleaginosas, lo que les permitirá desempeñarse de manera competente y responsable en su profesión.

Objetivo/s General/es

Desarrollar en los/as futuros/as egresados/as una formación y aprendizaje integral de conocimientos científicos y técnicos para la producción sustentable de cereales y oleaginosas.

Objetivos Específicos

- Desarrollar habilidades para gestionar de manera sustentable la producción de cereales y oleaginosas.
- Desarrollar pensamiento crítico acerca del impacto presente y futuro de los sistemas productivos, como una actividad transformadora del medio ambiente.

- Manejar recursos que permitan gestionar los principales procesos que ocurren en los sistemas agrícolas y su relación con las tecnologías de procesos utilizadas.
- Promover una actitud crítica y reflexiva en torno a los fundamentos conceptuales, con criterios para la identificación de indicadores en el marco de un sistema sustentable.
- Brindar metodologías que permitan diagnosticar, evaluar e investigar los sistemas de producción sustentable de cereales y oleaginosas.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de los sistemas agrícolas: Manejo sustentable de sistemas agropecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Diagnóstico y Tecnologías de Fertilización. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Gestión del uso y disposición de residuos. Realización de estudios agroeconómicos.

Especies graníferas: trigo, avena, garbanzo, maíz, maní, soja, entre otras. Manejo poscosecha. Producción de semillas. **Introducción y multiplicación de especies vegetales. Gestión y administración de sistemas agropecuarios. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.**

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				

5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.			X	X
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.	X	X	X	X
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		X	X	
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios		X		
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.			X	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.		X		
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.				

Programa Analítico

Unidad 1: Sustentabilidad del sistema productivo.

Sistemas de producción: cultivos, insumos y prácticas agrícolas. Contribución a la seguridad alimentaria y desarrollo económico. Evaluación y análisis de impacto ambiental. Certificación del funcionamiento y uso de recursos, insumos y procesos. Análisis de buenas prácticas en la gestión productiva.

Operación de siembra. Preparación de las semillas. Interpretación de los resultados de un análisis de calidad de las semillas (Valor cultural). Elementos y sistemas para la toma de muestras de semillas. Elección de la superficie de siembra -lote-. Análisis de una adecuada secuenciación de cultivos.

Estructura del cultivo. Criterios para la elección de: fecha de siembra, cultivar, densidad de siembra, y espaciamiento entre surcos. Influencia de la desuniformidad de la emergencia del cultivo y análisis de sus causas.

Unidad 2: Bases funcionales para el manejo de agua, nutrientes y organismos bióticos.

Muestreo de suelo y estimación práctica de disponibilidad de agua y nutrientes. Requerimientos de agua y nutrientes de los cultivos. Dinámica de los nutrientes y el agua en el sistema suelo-planta. Efectos del estrés hídrico y nutricional sobre la producción de granos. Eficiencia en el uso del agua y de los nutrientes. Factores del ambiente que limitan la producción de granos: efecto e impacto de un estrés hídrico y nutricional. Estrategias para maximizar el uso del agua y los nutrientes. Estrategias para el uso sostenible y eficiente del agua y nutrientes.

Principio del manejo integrado de organismos bióticos: características generales, identificación y reconocimiento. Utilización de tecnologías para el monitoreo. Prácticas agrícolas que reducen su incidencia. Control Biológico. Selección y uso responsable de agroquímicos. Criterios para la toma de decisiones sobre el control. Prácticas sostenibles y su impacto ambiental.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Unidad 3: Enfoque ecofisiológico en la gestión ambiental de Cereales y Oleaginosas.

Desarrollo: claves fenológicas de los cultivos. Factores ambientales que modifican el desarrollo. Cálculo práctico de tiempo térmico. Períodos críticos y su identificación en el ciclo. Modelos de simulación fenológicas.

Crecimiento: producción de biomasa y su interpretación a través de la ecuación ecofisiológica de crecimiento. Factores ambientales que lo modifican. Fijación de carbono por la canopia del cultivo: intercepción de la radiación solar, Índice de Área Foliar crítico y óptimo, eficiencia de uso de la radiación, partición de asimilados. Estrategias para maximizar la utilización de la energía solar.

Rendimiento de los cultivos: sus componentes ecofisiológicos y numéricos. Factores climáticos, edáficos, genéticos y tecnológicos que inciden sobre la producción de biomasa, sobre el rendimiento de los cultivos y sobre la calidad de los granos. Rendimiento potencial, Rendimiento limitado por la oferta de agua, Rendimiento logrado por el productor. Estimación práctica de rendimiento. Ejemplos de modelos de simulación. Momento de cosecha en relación con el estado de madurez y humedad de los granos.

Evaluación de pérdidas de cosecha y sus causas. Bases y estándares para la comercialización del grano. Factores que afectan la calidad de los granos. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte. Estudios de Caso en poscosecha y comercialización de granos.

Lo expuesto anteriormente se desarrollará particularmente en: Trigo (*Triticum aestivum*). Cebada (*Hordeum vulgare*) Maíz (*Zea mays*). Soja (*Glycine max*). Sorgo (*Sorghum spp.*). Se prevé otras especies.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Se propone un aprendizaje activo, dónde se introducen conceptos básicos en cada tema abordado, seguido de actividades que fomenten la aplicación práctica. Se integrarán los conocimientos adquiridos en asignaturas básicas, aplicadas y profesionales, dónde la teoría y la práctica no sólo coexisten, sino que se enriquecen mutuamente en el contexto educativo. Esta interrelación establece una dinámica en el proceso de enseñanza y aprendizaje, donde lo teórico proporciona el marco conceptual necesario para entender y analizar situaciones problemas reales, mientras que la práctica ofrece un espacio para aplicar y experimentar esos conceptos en situaciones concretas.

Con este enfoque, se propone un aprendizaje significativo, que no solo permita que los/as estudiantes adquieran información, sino también desarrollen pensamiento crítico para identificar y resolver situaciones problemas. Además, se busca promover la curiosidad, al ser incentivados a cuestionar y analizar los conceptos teóricos basados en la práctica. Se busca, por lo tanto, una retroalimentación que no solo fortalezca el conocimiento adquirido, sino que busque que los/as estudiantes adquieran versatilidad frente a una situación problema, a través de su capacidad de toma de decisiones, de identificar, plantear y resolver problemas.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular, se busca:

Participar en el desarrollo de procesos, diseños de sistemas y la resolución de problemas, donde el/la futuro/a profesional esté capacitado no solo para actuar en el ámbito académico, sino también en empresas de gestión públicas y/o privadas.

Fomentar la capacidad de análisis crítico y la toma de decisiones, con énfasis en la implementación de prácticas agropecuarias innovadoras, y el desarrollo de estrategias que promuevan la eficiencia y la sostenibilidad en el sistema productivo.

Desarrollar con actividades prácticas, habilidades para el trabajo colaborativo, donde el/la futuro/a profesional interactúa con otros/as profesionales, experimentando el trabajo constructivo y en equipo.

Evaluar y analizar sistemas de producción de cereales y oleaginosas, con el objetivo de maximizar los rendimientos de manera sustentable, con la implementación de tecnologías innovadoras para optimizar el uso de recursos.

Adquirir experiencia en investigación, necesaria para la innovación en el campo de las ciencias zootecnistas. Los/as estudiantes serán capacitados/as para llevar a cabo estudios,

análisis e investigaciones sobre el desarrollo y crecimiento de los cultivos y sus prácticas de manejo.

Características de las actividades prácticas:

La metodología de aprendizaje para la adquisición y aplicación de nuevos conocimientos se fundamentará en:

Aprendizaje basado en situaciones problemas. En este contexto, los/as estudiantes se enfrentarán a situaciones reales relacionadas con su futura profesión. Este enfoque no solo estimula el pensamiento crítico, sino que también prepara al estudiantado para afrontar los desafíos que encontrarán en su práctica profesional.

Estudios de casos. Proporcionarán un contexto práctico, en el cual los/as estudiantes podrán aplicar las teorías y conceptos discutidos en clase. Esta metodología fomentará el desarrollo de habilidades que permitan una visión integral, capacitándolos/as para identificar problemas, proponer soluciones efectivas y evaluar los resultados de sus intervenciones.

Trabajo en equipo. Surgirán diferentes perspectivas, que permitirán construir soluciones cooperativas y colaborativas. Al enfrentarse a desafíos comunes, los/as estudiantes desarrollan la capacidad de trabajar de manera conjunta. Esta colaboración no solo refuerza los contenidos teóricos, sino que también permite trabajar colaborativamente esos conocimientos en un contexto práctico.

Modelo de enseñanza Flipped Classroom o aula invertida. El/la estudiante lee y analiza el material disponible previamente -digital y/o impreso- Esta forma de presentación del proceso educativo -modelo educativo llamado B-Learning- en dónde se combina lo sincrónico a través de las clases presenciales, y lo asincrónico con la disponibilidad de los materiales para su lectura previa.

Las actividades de formación práctica se desarrollarán en espacios como las aulas 2, 4 y 4 del edificio Argos Rodríguez y el Laboratorio de Semillas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, en Ciudad Universitaria. También se utilizarán instalaciones y espacios del Campo Escuela, incluyendo aulas, lotes de producción y parcelas experimentales. Asimismo, se contemplan visitas a campos de sistemas agrícolas representativos del centro-norte de la provincia de Córdoba, así como a otras instituciones, tanto públicas como privadas.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica: al inicio de período lectivo. Para establecer y conocer los conocimientos adquiridos, e identificar carencias en los aprendizajes, sobre aspectos principales para la producción sustentable de cereales y oleaginosas.

Evaluación formativa: para evaluar el avance logrado -individual y/o colectivo- para que conozcan y evalúen su propia adquisición de conocimientos. Surgirá una retroalimentación regular y constructiva en cada temática abordada, lo que guiará el proceso educativo -tanto para el/la docente como para el/la estudiante-, con diferentes métodos de evaluación - cuestionarios, talleres, discusiones-. Se prevé utilizar recursos digitales para facilitar la

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

evaluación y el seguimiento del progreso educativo, asegurando una experiencia de aprendizaje más efectiva y dinámica.

Evaluación Sumativa: para establecer la capacidad de observación, análisis, planificación y mejora en la producción sustentable de cereales y oleaginosas. Para evaluar la capacidad de síntesis y comunicación de conceptos y/o propuestas técnicas, con un uso adecuado de vocabulario técnico.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Para el aprendizaje significativo de los/as estudiantes, es importante la articulación horizontal y vertical, es decir, no sólo se retomarán e integrarán contenidos vistos en espacios curriculares previos, sino también en el desarrollo de competencias que son esenciales para su formación integral. Con esta organización curricular se busca que el aprendizaje sea gradual, donde cada concepto se construye sobre los anteriores, facilitando así una comprensión más profunda y consistente de los temas tratados.

Al integrar conocimientos de asignaturas básicas, aplicadas y profesionales, se fomenta un aprendizaje gradual y más contextualizado, que se traduce en una mayor habilidad para aplicar lo aprendido en situaciones reales. La articulación, tanto vertical como horizontal promueve el intercambio de saberes, lo que estimula el análisis crítico y la observación en los/as estudiantes. Al relacionar conceptos y metodologías de diferentes áreas del conocimiento, se alienta a cuestionar, analizar y reflexionar sobre los desafíos que enfrentan en un sistema productivo. Esto no solo potencia el pensamiento crítico, sino que también prepara al estudiantado a abordar problemas complejos en contextos reales. Por lo tanto, la construcción del conocimiento sigue una secuencia lógica de contenidos, de lo simple a lo complejo, que permite a los/as estudiantes consolidar aprendizajes previos y aplicarlos en nuevas situaciones, facilitando un proceso educativo práctico que integra teoría y práctica de manera efectiva. Al avanzar en esta secuenciación, el estudiantado desarrolla habilidades y competencias importantes para su futura labor profesional.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición

Producción de granos: bases funcionales para su manejo	Satorre y otros.	Facultad de Agronomía de la Universidad de Bs As.	9	Disponible en biblioteca FCA-UNC	2003-2008
Manual de buenas prácticas en poscosecha de granos	Abadía, Bernadette. Barosik, Ricardo	Ediciones INTA		https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/10434?locale-attribute=en	2013
Sorghum crop and soil management. Sorghum Management Days	Wortmann, C.	Nebraska University, Lincoln		https://cropwatch.unl.edu/documents/C.Wortmann-Sorghum%20Jan2013%202.pdf	2013
El cultivo de garbanzo (Cicer arietinum L.) en Argentina	Carrera, J.; Mazzuferi, V. y Karlin M.	Editorial Universidad Nacional de Córdoba. 567 p.		http://multimedia.cba.gov.ar/web/Cultivo_garbanzo.pdf	2016
El cultivo de maní en Córdoba	Fernandez, E. M.; Giayetto, O.	Universidad Nacional de Río Cuarto		https://www.produccionvegetalunc.org/docs/ECMC_2.pdf	2017
Manual del cultivo de trigo	Guillermo A. Divito; Fernando Oscar García	Guillermo A. Divito; Fernando Oscar García. - 1a ed. compendiada. - Acassuso: International Plant Nutrition Institute		http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/9f61f86f928f631e0325830e006c3082/\$FILE/Manual%20de%20Trigo%20Cap%2010.pdf	2017
Trigo: Un cereal único	León, A.E.; Pérez, G. y Ribotta, P.	León, A.E.; Pérez, G. y Ribotta, P. (Eds). Eduvin, Villa María, Córdoba	3	Disponible en biblioteca FCA-UNC	2019
Los desafíos de la agricultura global	Andrade, F.	INTA ediciones		https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/2149/INTA_CRBsAsSur_EEABalcarce_Andrade_FH_Desafios_agricultura_argentina.pdf	2020
Manual de buenas prácticas de manejo de fertilización	Grasso y Diaz Zorita	Fertilizar Asociación Civil		https://www.fertilizar.org.ar/subida/BMPN/BPMN_Fertilizar102018.pdf	2020
Ecofisiología y manejo del cultivo de maíz	Andrade, F; Cirilo, A.; Otegui,	Andrade, F; Cirilo, A.; Otegui, M.E.; Uhart, S.A.		http://www.maizar.org.ar/documentos/cultivo%20de%20maiz_version%20digital.pdf	2023

	M.E.; Uhart, S.A.				



Rubén E. Toledo
Ing. Agr (Esp)
Profesor Adjunto
Cereales y Oleaginosas
FCA – UNC

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático: Sistemas Agrícolas

Cultivos Intensivos

Año y cuatrimestre: 5° año, 2°cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: Bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	4	
Formación Profesional	36	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	2	
Formación Profesional	22	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Carbelo Leandro David

Fundamentación del Espacio Curricular

Cultivos Intensivos se incorpora a la currícula del/la Ingeniero/a Zootecnista, cuya finalidad es la formación de los/as estudiantes en el manejo y gestión de los sistemas de producción agropecuarios. Este espacio curricular electivo se desarrolla en el segundo cuatrimestre de 5° año para abordar los conocimientos inherentes a la tecnología de producción de las principales especies hortícolas, florícolas y de condimento, de interés agropecuario para el país.

En los últimos años en los “cultivos intensivos” existe una tendencia hacia la transformación de una actividad poco tecnificada de pequeña escala a emprendimientos empresariales generadores de altos beneficios económicos para todos los que participan en ella. Esta condición demanda la necesidad de contar con una organización cada vez más eficiente que garantice la formación sistemática de profesionales capaces de resolver problemas en las áreas de planificación, organización, producción, pre y postcosecha, mercado y comercialización de los productos obtenidos.

En nuestro país, gran parte de la actividad que se realiza en los cultivos intensivos, es de carácter empírico y está destinada en su mayoría al mercado nacional. La tecnología usada por los productores se basa principalmente en sus propias experiencias y en escasas recomendaciones técnicas, y sólo un bajo porcentaje desarrolla productos con un estricto control de calidad para exportación.

Desde el punto de vista científico, la producción de cultivos intensivos es un área de la producción vegetal que comprende el estudio de cultivos con propiedades alimenticias o con valor ornamental ya sea por sus flores o por el follaje. Abarca el estudio integral del sistema productivo, contemplando tanto los aspectos inherentes a las características morfológicas y fisiológicas de los cultivos como el manejo cultural, el manejo post-cosecha y la comercialización. Es en consecuencia, una disciplina de síntesis, ya que requiere de conocimientos básicos para la construcción de los conocimientos que le son propios. No obstante, debido a las particularidades de cada sistema productivo, el desarrollo de los contenidos curriculares contempla aspectos generales comunes y módulos específicos para cada sistema, a saber: Sistema de producción hortícola, florícola y plantas de condimento.

Por otra parte, en la actualidad la sostenibilidad constituye el concepto central al estudiar la compleja relación entre la producción, el ambiente y la economía. La habilidad del hombre para modificar el ambiente con destino a la producción está fuera de discusión, pero es menos evidente su capacidad de aprovecharlo manteniendo su vitalidad y beneficios económicos perdurables.

Objetivo/s Generales

- Analizar el manejo sostenible de los sistemas de producción intensivos desde el pensamiento crítico y creativo y basado en valores humanos, la libertad responsable y la perseverancia en el trabajo.
- Reconocer la importancia de los mercados de hortalizas, potencial en Argentina y provincia de Córdoba.
- Identificar la incidencia de los factores (agua, suelo-sustratos, luz, temperatura, fertilidad y sanidad) que regulan la producción.
- Conocer el manejo de cultivos y la poscosecha de plantas hortícolas, florícolas y aromáticas.
- Resolver situaciones problemáticas relacionadas con las actividades productivas.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de los sistemas agrícolas: Manejo sustentable de sistemas agropecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Diagnóstico y Tecnologías de Fertilización. Aplicación de marcos legales en los sistemas agropecuarios. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Gestión del uso y disposición de residuos. Realización de estudios agroeconómicos.

Sistemas de producción de cultivos intensivos: hortícolas, florícolas y aromáticas. Importancia regional, nacional y mundial. Mercados y comercialización. Clasificación. **Tecnología** de la producción. Protección de cultivos. Mejoramiento Genético Vegetal: Objetivos. Cosecha y poscosecha.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.		X	X	X
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.		x	X	x
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.		X	X	
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios		X	X	
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).		X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X	X	X	X
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.	X			
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.		X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.	X	X		
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.	X	X		
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.		X		
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X		
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	
15. Realización de estudios agroeconómicos.		X	X	
16. Tasación y valoración agraria.			X	
17. Formulación y evaluación de proyectos.			X	

Programa Analítico

Unidad 1. Introducción

Sistemas de Producción Intensiva. Definición. Alcances y clasificación. Manejo sustentable de los sistemas intensivos.

Olericultura, definición, y alcances.

Floricultura, definición, y alcances.

Cultivos de plantas aromáticas, definición, y alcances.

Importancia en el mundo, en Argentina y en Córdoba. Destinos. Zonas de producción.

Características de los sistemas de explotación.

Unidad 2. Comercialización y Calidad

Mercado Interno: Caracterización de los componentes del sistema comercial: la producción, la comercialización mayorista, el comercio minorista, el consumidor.

La transparencia en el sistema comercial: factores involucrados, programación de la producción, fluctuaciones de precios, tipificación de las mercaderías, normas legales. Rol de los mercados concentradores: premisas básicas de organización y funcionamiento,

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

sistemas operativos. Mercado externo: Caracterización de los mercados mundiales, barreras arancelarias y no arancelarias, sistemas de control de calidad. Acceso de los productores y las empresas a la exportación de hortalizas. Rol del Estado. Transporte terrestre, marítimo y aéreo. Conceptos de calidad. Componentes objetivos y subjetivos de la calidad. Atributos de calidad.

Calidad y valor de los productos. Pérdidas cualitativas y cuantitativas. Normas de calidad. Métodos de evaluación. Calidad y competitividad. La gestión de calidad.

Unidad 3. Cosecha y Postcosecha

Tecnología de cosecha, diferentes técnicas (manual, mecánica y semimecánica).

Manejo en campo de productos hortícolas, florícolas y condimentos.

Concepto de postcosecha. Fisiología y tecnología de postcosecha en los diferentes productos.

Características de los productos, calidad y deterioro. Morfología y estructura de los productos frescos. Maduración, cambios químicos y composicionales. Respiración. Pérdidas de agua, caracterización y significado. Enfermedades y desórdenes fisiológicos en postcosecha.

Marketing, definición e importancia en el proceso de comercialización. Envases y operaciones de embalaje.

Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de los productos agropecuarios: Métodos de pre-enfriado. Almacenamiento: cámaras, atmósferas controladas y modificadas. Radiaciones ionizantes. Métodos de secado, Fundamentos físicos del secado. Máquinas y equipos.

Despalillado, Troceado. Esterilización. Almacenamiento y conservación.

Unidad 4: Propagación

Multiplificación de especies vegetales de producciones intensivas.

Propagación sexual. Requerimientos ecofisiológicos de la semilla para la germinación. Importancia. Siembra directa: modalidades, importancia, maquinaria de uso específico, aplicación. Almácigos y trasplante: modalidades, sustratos, germinación, repique y rustificación del plantín.

Propagación asexual. Órganos de reproducción, acodos, estacas, hijuelos, etc. Características morfológicas y fisiológicas de importancia para su manejo. Saneamiento y propagación por cultivos de tejidos.

Unidad 5. Cultivos protegidos

Invernaderos plásticos, diseño y construcción, factores limitantes.

Manejo de la atmósfera interna: radiación, fotoperíodo, temperatura, humedad relativa y ventilación. Manejo del suelo: labores específicas, fertilización y riego.

Protecciones parciales. Mulch.

Unidad 6. Sistemas de producción de cultivos de propagación sexual y agámica

Producción de hortalizas de hoja: Importancia económica, zonas de producción, exomorfología, ecofisiología y aspectos involucrados en el manejo. Tecnología de cultivo, cosecha y postcosecha.

Caracterización del cultivo según destino, producción de semillas y propágulos, objetivos de mejoramiento genético.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Medio
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Medio
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto

12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Medio
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Medio
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Nulo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Los contenidos se desarrollarán mediante clases teóricas, prácticas y viajes a campo.

Las clases teóricas se brindarán a todo el grupo de estudiantes en modalidad presencialidad remota. Las clases teóricas-prácticas y clases a campo se llevarán a cabo bajo modalidad presencialidad física en horarios de comisión. Los viajes a campo se desarrollarán durante el desarrollo del curso y se realizan visitas a campo de productores del cinturón verde de Córdoba, para abordar la realidad de la producción y al Campo Escuela al modulo de flores, en los horario de comisión.

1. Clases teóricas: Desarrollo de temas generales que introducen a las unidades de la Planificación y a grupos de cultivos. Se realizará a través de meet y se pone a disposición en el aula virtual (<https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/>). El material de apoyo consiste en reproducciones de artículos científicos y de divulgación, resultados de investigaciones propias y material elaborado por los/las docentes (videos, guía de estudio, bibliografía y presentaciones powerpoint).

2. Clases teórico-prácticas: Desarrollo teórico de los diferentes cultivos y los/as estudiantes trabajarán en grupos con resoluciones de problemas de aplicación propuestos en la guía de trabajos prácticos con la realización de prácticas específicas en el cultivo, para finalizar con una discusión y puesta en común. Los/as estudiantes, contarán con el material bibliográfico de la asignatura, lo que permite que puedan realizar una lectura previa a la posterior explicación en clase. El aula virtual contiene recursos didácticos de apoyo (videos, guía de estudio, bibliografía y presentaciones). El objetivo es relacionar lo observado en el campo con los contenidos bibliográficos y de las clases teóricas, para afianzar conceptos, confrontar y discutir soluciones alternativas.

3. Clases a campo: Se llevarán a cabo visitas guiadas a productores/as y centros de comercialización, cuyos objetivos son reconocer y determinar la estructura productiva y de comercialización de los sistemas de producción intensivos y su problemática. Se realizará un viaje al Campo Escuela para observar el módulo de flores y su producción. Todas estas instancias favorecerán el acercamiento a la realidad productiva.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular, se busca promover en los/as estudiantes las siguientes competencias:

- Creatividad, pensamiento crítico y autocrítico.
- Búsqueda, procesamiento y análisis de información.
- Trabajo en equipo en contextos transdisciplinarios, interdisciplinarios y multidisciplinarios.
- Comunicación oral y escrita efectiva.
- Emprendimiento e innovación.
- Aprendizaje autónomo.
- Toma de decisiones.
- Identificación, planteamiento y resolución de problemas.
- Aplicación práctica de conocimientos.
- Diseño, gestión, análisis e interpretación de proyectos de investigación y experimentación agropecuaria.
- Desarrollo y evaluación de sistemas, procesos y productos en el área agropecuaria.
- Comprensión científica de los factores de producción agropecuaria, integrando aspectos técnicos, socioeconómicos y ambientales.
- Planificación, implementación, evaluación y gestión de proyectos y servicios.
- Evaluación y adaptación de nuevas tecnologías.
- Gestión en mercados de cadenas agroindustriales.

- Organización y administración de empresas y asociaciones comunitarias.

Este enfoque busca preparar a los/as estudiantes para desempeñarse de manera competente, innovadora y responsable.

- Características de las actividades prácticas:

Los/as estudiantes aplicarán sus conocimientos para resolver situaciones problemas de la actividad profesional aplicando el conocimiento generado en las clases teóricas/prácticas en aula y en los viajes a campo. Dichas actividades consistirán, por ejemplo, en el planteo y resolución de situaciones problemas reales a través de preguntas disparadoras; ejercicios problemas; observación de imágenes reales conducentes al debate sobre situaciones particulares; observación de especies vegetales que incluyen el debate sobre estas y consideraciones sobre aspectos varios de su producción. Todas ellas conducirán al conocimiento sobre el área de estudio y la profesión. Estas propuestas se resolverán tanto de forma autónoma como de manera grupal, por lo mismo se propicia la capacidad de trabajo en equipo y múltiples habilidades interpersonales (empatía, comunicación, asertividad, confianza).

Las clases teóricas se desarrollarán a todas las comisiones de manera sincrónica (presencialidad remota). Las clases teóricas-prácticas se brindarán en las siguientes aulas 10 -11 del edificio Ing. Agr. Margarita Bai (anexo Sur) de Ciudad Universitaria.

Los viajes a campo de productores se realizarán al Campo Escuela de la FCA, diferentes destinos cinturón verde de la ciudad de Córdoba, y a la localidad de Obispo Trejo.

- Evaluación:

Las evaluaciones (formativa, sumativas) se consideran espacios de retroalimentación con los/as estudiantes para fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Las evaluaciones de suficiencia (tres) serán escritas, individuales y semiestructuradas. Se considerará la capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos a las situaciones planteadas. Se considerarán aspectos procedimentales, habilidad para la aplicación de procedimientos, habilidad para resolver problemas y capacidad de transferencia hacia la práctica de campo.

Los exámenes finales serán de modalidad oral basados en el programa analítico, los temas se seleccionan a través la elección de un tema que se elige al azar del programa combinado.

Criterios de Evaluación

- Dominio conceptual: comprensión de los contenidos teóricos y su relación con situaciones prácticas.
- Resolución de problemas: identificación y solución efectiva de problemas aplicando conocimientos y procedimientos adecuados.
- Habilidad técnica y procedimental: uso correcto de herramientas, técnicas y metodologías específicas del área.

- Pensamiento crítico y creativo: análisis crítico y propuestas innovadoras frente a las situaciones planteadas.
- Comunicación eficaz: claridad, precisión y coherencia en la comunicación oral y escrita.
- Autonomía y gestión: organización eficiente y aprendizaje independiente en tareas y evaluaciones.
- Ética y responsabilidad: compromiso profesional y consideración de aspectos éticos en las respuestas y propuestas.

Estos criterios aseguran una evaluación integral que abarca tanto conocimientos como competencias prácticas y actitudinales.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Con la finalidad de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollaron diferentes acciones teóricas - metodológicas con los siguientes espacios curriculares:

Botánica Morfología: revisamos y trabajamos con las temáticas de interés, en los órganos de reproducción asexual y estructuras reproductivas de las plantas (ubicación de yemas).

Fisiología Vegetal: revisamos los contenidos que se dictan en dicha materia, relacionado a la fisiología de las plantas para poder aplicar en el manejo de producciones intensivas.

Manejo Sanitario de los Cultivos: acordamos en trabajar en conjunto para poder interactuar entre ambos espacios curriculares el control de enfermedades e insectos en cultivos intensivos.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Aspectos ecofisiológicos que determinan la productividad de ecotipos de orégano (<i>Origanum spp.</i>) de arquitectura contrastante.	Davidenco, V. C.			UCO. https://repositorio.uco.edu.co/handle/20.500.13064/278	2014
Producción de semilla Hortícolas. Ediciones INTA. Buenos Aires.	Gaviola, J			https://inta.gob.ar/sites/default/files/libesu3465intaasahowebsemillasv1.pdf	2020
Análisis económico de la producción de rosales según el origen del material de propagación	Hansen, L., Heguiabeheri, R. A., Ibern, D. B.			https://inta.gob.ar/sites/default/files/intasp_hansen-et-alanaliseconomico___produccion_rosales.pdf	2019

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Guía para la identificación de las enfermedades de tomate en invernadero.		Obregon, V.		https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/1300	2014
Manual De Producción De Lechuga.		Saavedra, G., Corradini, F., Antúnez, A., Felmer, S., Estay, P., Sepúlveda, P.		https://hdl.handle.net/20.500.14001/6703	2017
Manejo de malezas en el cultivo de crisantemo (Dendranthema grandiflora Tzvelev.) en La Molina		Tejada Soracruz, J. L., Osorio, A.U. J., Tobaru Hamada, J., Vilcara Cárdenas, E., Velásquez Achata, L.		https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7546794	2019
Producción de especies ornamentales en maceta. Bases ecofisiológicas.		Di Benedetto A	Editora Orientación Gráfica. Bs. As. Argentina.	1 (Biblioteca)	2010



Ing. Agr. Leandro Carbelo

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacios Curriculares Electivos: **Campo Temático Fortalecimiento Profesional**

Año y cuatrimestre: **5to año, 2do cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: De los espacios curriculares electivos de este campo temático es obligatorio cursar y acreditar uno.

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Gil, Silvia Patricia

Fundamentación de los Espacios Curriculares

Las asignaturas electivas son aquellas que el/la estudiante puede elegir dentro de la oferta académica, acotada a un campo de temáticas fijadas en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Zootecnista. Dentro del campo temático Fortalecimiento Profesional, se debe acreditar al menos una asignatura electiva. Si se realizara más de una por campo temático, se acredita como Suplemento del Título (RESOL-2017-2405-APN-ME, OHCS-2018-7-E-UNC-REC) y/o como asignatura Optativa.

Espacios Curriculares Electivos

Electiva Campo Temático: Fortalecimiento Profesional
Biotecnología
Emprendimiento, Innovación y Marketing
Metodología de la Investigación
Innovación Tecnológica para la Actividad Agropecuaria
Métodos Cuantitativos para la Investigación Agropecuaria
Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
Agronegocios, Administración y Finanzas Agropecuarias
Gestión de los Recursos Naturales en Agrosistemas Marginales
Agroecología y Desarrollo Territorial
Gestión de la Producción de Agroalimentos
Informática Aplicada
Inglés Técnico

Objetivo/s General/es

Abordar los requerimientos de la realidad laboral, asegurar la formación integral del estudiantado y favorecer la apropiación de saberes acordes a las exigencias de las actuales condiciones sociales y la participación de manera responsable, creativa y comprometida.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y				

sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	X

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/a Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo

18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Silvia Patricia Gil

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Fortalecimiento Profesional

Biotecnología

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Dra. Lorena Elizabeth Torres

Fundamentación del Espacio Curricular

La biotecnología se define como un conjunto de técnicas que utiliza organismos vivos (animales, vegetales y/o microorganismos), cultivo de tejidos o moléculas derivadas de un organismo para desarrollar nuevos productos que benefician a la humanidad.

La Biotecnología combina conocimientos de biología, química, genética y otras disciplinas, proporcionando al estudiantado una formación integral y tiene el potencial de impulsar el desarrollo rural, creando nuevas oportunidades económicas y mejorando la calidad de vida de las comunidades agrícolas.

El uso de técnicas biotecnológicas permite desarrollar variedades de cultivos y razas animales de importancia productiva resistentes a enfermedades, plagas y condiciones climáticas adversas. Esto redundará en el aumento de la productividad y la reducción de la dependencia de pesticidas y fertilizantes químicos, garantizando la sostenibilidad de la agricultura y la ganadería, al mismo tiempo que contribuye a la conservación del medio ambiente y a la salud del suelo. Además, la biotecnología puede jugar un papel crucial en garantizar la seguridad alimentaria al aumentar la producción de alimentos y mejorar su calidad nutricional.

En síntesis, la biotecnología es una herramienta muy valiosa que puede contribuir significativamente a enfrentar los retos actuales y futuros de la agricultura y la producción de alimentos, de allí la importancia de incluir su estudio en carreras como la Ingeniería Zootecnista.

Objetivo/s General/es

- ✓ Comprender los fundamentos, técnicas y aplicaciones de la biotecnología en el área de las ciencias agropecuarias y zootecnistas.
- ✓ Conocer los fundamentos y aplicaciones de las técnicas de cultivo *in vitro* orientadas hacia la propagación, la conservación y el mejoramiento genético de germoplasma vegetal y animal.
- ✓ Conocer los fundamentos, ventajas y desventajas de los distintos tipos de Marcadores Moleculares aplicados al estudio de germoplasma vegetal y animal.
- ✓ Reconocer la utilidad de la genética molecular para la identificación de individuos/variedades y la determinación de relaciones filogenéticas en especies de importancia productiva.
- ✓ Explorar las aplicaciones de la biotecnología en el mejoramiento genético animal y vegetal, haciendo énfasis en la sanidad animal y vegetal, tolerancia a condiciones adversas, el aumento de la productividad y la calidad de los productos.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- ✓ Promover el pensamiento crítico y la innovación en el desarrollo de soluciones biotecnológicas que aborden los desafíos en la producción agropecuaria, alimentaria y ambiental de manera sostenible.
- ✓ Comprender la utilidad de la Biotecnología para la conservación de especies vegetales y animales y la preservación de la biodiversidad.
- ✓ Desarrollar una conciencia crítica sobre los aspectos éticos, sociales y ambientales de la Biotecnología y de las normativas y regulaciones que rigen su aplicación.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Introducción al mercado de la biotecnología agrícola. Transferencia de la información genética. Mejoramiento. Tecnología del ADN recombinante. Marcadores moleculares. Cultivo de tejidos vegetales. Ingeniería genética de plantas. Propiedad intelectual.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	X	X	X	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.	X	X	X	X
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	X

Programa Analítico

UNIDAD I. FUNDAMENTOS DE BIOTECNOLOGÍA

- ✓ Mecanismos de transmisión de información genética.
- ✓ Principios de expresión génica.
- ✓ Tecnología del ADN Recombinante: principios básicos.
- ✓ Técnicas de manipulación genética.
- ✓ Principios de genética molecular.
- ✓ Técnicas fundamentales de laboratorio.

UNIDAD II. CULTIVO DE TEJIDOS

- ✓ Técnicas de propagación vegetal.
- ✓ Fertilización *in vitro*.
- ✓ Conservación de germoplasma.

UNIDAD III. MARCADORES MOLECULARES

- ✓ Tipos de marcadores moleculares.
- ✓ Técnicas de identificación genética.
- ✓ Aplicaciones de los marcadores moleculares en la caracterización de germoplasma.
- ✓ Análisis de diversidad genética.

UNIDAD IV. BIOTECNOLOGÍA APLICADA AL MEJORAMIENTO GENÉTICO

- ✓ Estrategias tradicionales y modernas de mejoramiento animal y vegetal.
- ✓ Aplicaciones de los marcadores moleculares en el mejoramiento genético: selección asistida por marcadores.
- ✓ Mejoramiento de características agronómicas. Desarrollo de variedades tolerantes y resistentes.
- ✓ Obtención de organismos genéticamente modificados.

UNIDAD V. BIOTECNOLOGÍA - ASPECTOS ÉTICOS Y REGULATORIOS

- ✓ Marco legal de la biotecnología.
- ✓ Implicaciones éticas de las intervenciones genéticas.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- ✓ Bioseguridad y regulaciones internacionales.
- ✓ Propiedad Intelectual: marco legal de innovaciones biotecnológicas, registro de patentes.

UNIDAD VI. INTRODUCCIÓN AL MERCADO DE BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

- ✓ Panorama global de la biotecnología.
- ✓ Tendencias económicas y comerciales.
- ✓ Sectores estratégicos de aplicación.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Medio
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Medio
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Medio
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo

13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Alto
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Medio
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Alto
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

FORMAS METÓDICAS:

Durante el cursado de la asignatura se desarrollarán clases teórico-prácticas utilizando métodos mixtos que incluirán actividades grupales e individuales:

- ✓ Exposición dialogada.
- ✓ Estudio supervisado.
- ✓ Estudio dirigido.
- ✓ Pequeños grupos de discusión y debate.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA y APRENDIZAJE:

- ✓ Demostraciones.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- ✓ Mapas y redes conceptuales.
- ✓ Exposición con organizadores previos.
- ✓ Prácticas de laboratorio.
- ✓ Seminarios de discusión.
- ✓ Resolución de ejercicios integradores.
- ✓ Elaboración de proyectos de trabajo.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

COMPETENCIAS GENÉRICAS

- ✓ Comunicar con claridad, fluidez y naturalidad de forma oral y escrita.
- ✓ Ejercer una ciudadanía activa, responsable y comprometida, cuyo accionar se basa en decisiones respetuosas de los derechos humanos y reconocedoras de la diversidad.
- ✓ Fomentar la responsabilidad social y desarrollar las habilidades profesionales para el logro de oportunidades en el sector económico, tecnológico y social de nuestro entorno.
- ✓ Concebir la educación como una forma de transformar las relaciones humanas, respetar la diversidad cultural y fomentar el desarrollo social.
- ✓ Aplicar sus conocimientos en el campo de la ciencia y la tecnología en función del bienestar social.
- ✓ Desarrollar prácticas sustentables para contribuir a la preservación de los recursos naturales y la prevención de los problemas ambientales.
- ✓ Utilizar las tecnologías de información y comunicación, de forma ética y responsable para acceder y generar información de manera efectiva y eficiente en el desempeño personal y profesional.
- ✓ Demostrar disposición personal y de colaboración con otros/as en la realización de actividades para lograr objetivos comunes, intercambiando información, asumiendo responsabilidades, resolviendo dificultades que se presentan y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- ✓ Comprender los principios básicos de las técnicas biotecnológicas y su utilidad en el campo de las ciencias agropecuarias y zootecnistas.
- ✓ Reconocer la importancia del uso de técnicas cultivo in vitro de tejidos y del uso de marcadores moleculares para la caracterización, multiplicación y conservación de germoplasma.
- ✓ Reconocer la importancia de la ingeniería genética como una herramienta útil en el diseño de estrategias de selección eficientes, en el marco de un programa de mejoramiento genético de especies animales y vegetales de interés productivo.
- ✓ Reconocer la importancia de los recursos genéticos vegetales y animales en la región y el mundo, la necesidad de conocer la variación genética y de ejecutar acciones que permitan su preservación y su utilización en un marco de sustentabilidad.
- ✓ Desarrollar pensamiento crítico sobre la utilización de técnicas biotecnológicas y comprender la importancia de contar con un marco regulatorio que reglamente su aplicación.

- ✓ Adquirir habilidades y destrezas en la ejecución de los protocolos experimentales de las prácticas de laboratorio y en la elaboración de proyectos de trabajo.

Características de las actividades prácticas:

El cursado de la asignatura se desarrollará en clases teórico-prácticas, utilizando el método de aula invertida, cuyo principal objetivo es que el/la estudiante asuma un rol activo en su propio proceso de aprendizaje. Los/as estudiantes analizarán por sí mismos los conceptos teóricos que los/as docentes les faciliten. El tiempo destinado a las clases presenciales será aprovechado para resolver dudas, iniciar debates relevantes y resolver situaciones prácticas que involucren los contenidos estudiados y para realizar actividades prácticas de laboratorio.

Las actividades de formación práctica se desarrollarán en el aula 10 Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (anexo sur) de Ciudad Universitaria. Las actividades experimentales se llevarán a cabo en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal y en el Laboratorio de Calidad Genética y Sanitaria.

Evaluación:

- ✓ **EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA:** Se realizará en la primera clase teórico-práctica al iniciar el curso con la finalidad de evaluar conocimientos previos de los/as estudiantes.
- ✓ **EVALUACIÓN FORMATIVA:** Se realizará en el transcurso de cada clase teórico-práctica, con la finalidad de conocer la evolución de los aprendizajes y, a partir de allí, aplicar los reajustes que fueren necesarios. Se promoverá la participación de todo el estudiantado con el fin de favorecer la capacidad de expresión oral, síntesis y juicio crítico.
- ✓ **EVALUACIÓN SUMATIVA:** Se realizará a lo largo del desarrollo de la asignatura mediante la presentación oral de los trabajos analizados en los seminarios y la entrega de informes de las actividades desarrolladas en el laboratorio, cuya nota será acumulativa. Se completará con la entrega de un proyecto de trabajo que relacione e integre los contenidos teórico-prácticos desarrollados durante el cursado de la asignatura. Tanto las presentaciones de los seminarios como los informes de laboratorio y el proyecto final, serán elaboradas en grupos de 2 o 3 estudiantes y cargadas al aula virtual, donde los docentes revisarán las entregas y realizarán la retroalimentación correspondiente.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Precisión conceptual y terminológica.
- Capacidad para relacionar conceptos.
- Capacidad de integración.
- Capacidad de juicio crítico.
- Capacidad de análisis.
- Capacidad de síntesis.
- Desempeño en trabajo en grupo.
- Expresión oral y escrita.
- Presentación de las actividades en el formato solicitado.

- Uso eficiente del tiempo (cumplir con los plazos asignados a la presentación de las actividades y a la evaluación).

Software: InfosStat (FCA), Canva (acceso libre)

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Se propondrá la articulación con los espacios curriculares que estén relacionados con los contenidos desarrollados en Biotecnología, como son Genética, Mejoramiento Genético Vegetal y Mejoramiento Genético Animal.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Genética. Un enfoque conceptual. 5° edición.	Pierce, B. A	Editorial Médica Panamericana	2 (Unidad Operativa Cátedra de Genética)		2016
Conceptos de Genética. 10° edición.	Klug, W. S.; Cummings, M. R.; Spencer, C. A. y M. A. Palladino	Editorial Prentice Hall	1 (Biblioteca de la FCA)		2013
Genética. Un enfoque conceptual. 3° edición.	Pierce, B. A	Editorial Médica Panamericana	15 (Biblioteca de la FCA)		2010
Conceptos de Genética. 8° edición.	Klug, W. S.; Cummings, M. R.; Spencer, C. A. y M. A. Palladino	Editorial Prentice Hall	6 (Biblioteca de la FCA) 1 (Unidad Operativa Cátedra de Genética)		2006
Genética. Un enfoque conceptual. 2° edición.	Pierce, B. A	Editorial Médica Panamericana	5 (Biblioteca de la FCA)		2005
Conceptos de Genética. 5° edición.	Klug, W. S.; Cummings, M. R.; Spencer, C.	Editorial Prentice Hall	8 (Biblioteca de la FCA) 1 (Unidad Operativa)		1999

	A. y M. A. Palladino		Cátedra de Genética)		
Mejoramiento genético y de biotecnológico plantas	Camarena Mayta, F.; Chura Chuquija, J.; Blas Sevillano, R. H.	Lima UNLAM -	2 (Biblioteca de la FCA)		2014
Mejora genética animal	Blasco, A.	Madrid Síntesis -	3 (Biblioteca de la FCA)		2021

Dra. Lorena E. Torres

Prof. Asociada Cátedra de Genética

FCA - UNC

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Fortalecimiento Profesional

Emprendimiento, Innovación y Marketing

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinadora: Lic. Mgter. Andrea Martínez Rojas

Subcoordinadora: Mgter. Ing. Agr. María Lorena Talbot Wright

Fundamentación del Espacio Curricular

En una actual transformación de paradigmas de competencias, impulsado por las nuevas tecnologías de la Industria 4.0 y las maneras más diversas de percibir el mundo, es fundamental trabajar estos cambios cada vez más radicales en la forma de producir, trabajar, comunicar, comercializar, aprender, ¡y vivir!. Los/as estudiantes de la FCA-UNC, además de recibir formación disciplinar que le permita abordar con solvencia los desafíos técnico-productivos, necesitan fortalecer sus habilidades emprendedoras, en pos de desarrollar un pensamiento estratégico y creativo.

Las lógicas y mentalidades adquiridas muchas veces se constituyen como el principal obstáculo para el desarrollo y desempeño profesional en entornos tan volátiles, inciertos e hiperconectados como los actuales.

Por lo tanto, el desafío de aprendizaje de estos nuevos tiempos está sensiblemente asociado a la habilidad de desarrollar mentalidades flexibles, ágiles, curiosas y abiertas al cambio. Nuevas habilidades y competencias para saber cómo crear valor y comercializarlo, aún cuando todo cambie. Los conceptos “innovación” y “emprendedor” han tomado relevancia sobre la base de la capacidad que poseen éstos para generar nuevos proyectos, negocios o empresas y por lo tanto, dinamizar la economía de la región. La identificación y valorización de los conocimientos es clave para fortalecer a estos emprendedores. A la vez, es necesario implementar metodologías y herramientas particulares asociadas a la creación de nuevas empresas de base científica.

Objetivo/s General/es

- Desarrollar el pensamiento estratégico y creativo de negocios y la mentalidad emprendedora de los/as estudiantes para potenciar su empleabilidad.
- Introducir los conceptos básicos de formulación, evaluación y gestión de proyectos de inversión innovadores, con foco en emprendimientos de base científica y tecnológica, promoviendo la aplicación de herramientas estratégicas para su viabilidad económica, financiera y su impacto en el desarrollo tecnológico y productivo.

Objetivos específicos:

- Introducir los aspectos esenciales de la innovación y la creatividad.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Incorporar nuevas perspectivas, conocimientos y habilidades para impulsar el desarrollo de organizaciones, empresas o emprendimientos en el actual contexto de la Industria 4.0.
- Explorar las nuevas tecnologías de la Industria 4.0 y su impacto en la creación de valor y en las estrategias de desarrollo de negocios.
- Introducir los aspectos fundamentales de la Estrategia y la generación de Modelos de Negocio.
- Experimentar metodologías ágiles y sencillas para desarrollar ideas en proyectos, y estos en emprendimientos o negocios concretos.
- Introducir los aspectos fundamentales de la comunicación y el marketing en el contexto digital.
- Incorporar herramientas para el análisis estratégico del mercado y el consumidor.
- Introducir los aspectos fundamentales para fortalecer y expandir las habilidades de liderar y comunicar efectivamente.
- Aprender a diseñar estratégicamente las presentaciones.
- Ejercitar las habilidades de oratoria.

Contenidos Mínimos

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Innovación, creatividad y trabajo colaborativo. Estrategia y modelo de negocio. Marketing y redes sociales. Liderazgo y comunicación efectiva. Emprendimientos basados en Ciencia. Propiedad Intelectual.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	X

Programa Analítico

Módulo 1. Innovación, Creatividad y Trabajo Colaborativo

Aspectos esenciales de la innovación y la creatividad. Nuevas tecnologías de la Industria 4.0 y su impacto en la creación de valor, y en las estrategias de desarrollo de negocios y comercialización. Atributos de una mentalidad y cultura organizacional orientada a la innovación, el trabajo colaborativo, ágil y digital. Pensamiento de diseño. Metodologías y herramientas para el agilismo y la creación de valor.

Módulo 2. Estrategia y Modelo de negocio

Aspectos fundamentales de la estrategia y la generación de modelos de negocio. Canva de modelo de negocio. Mentalidad emprendedora. Exploración de marcos conceptuales para incorporar una mirada estratégica y lean para crear valor e integrar todas las áreas de un negocio. Metodologías y herramientas para transformar ideas o proyectos en emprendimientos o negocios concretos.

Módulo 3. Marketing y redes sociales

Aspectos fundamentales del marketing en un mundo hiperconectado y digital. Principios, dinámicas y estrategias para el análisis estratégico del mercado y el consumidor. Insights y tendencias. Segmentación, target y posicionamiento (STP) Perfil del cliente, canva de propuesta de valor y su rol en el modelo de negocios. Mapa del viaje del cliente. Marcas y narrativas. Metodologías y herramientas para diseñar un plan de marketing.

Módulo 4. Liderazgo y comunicación efectiva

Aspectos fundamentales para fortalecer y expandir las habilidades de liderar y comunicar efectivamente a diferentes públicos y entornos. Tipos de motivación e inteligencia emocional. Estrategias para gestionar equipos y facilitar reuniones. Diseño de presentaciones técnicas y comerciales efectivas. Herramientas de oratoria para transmitir de manera asertiva y persuasiva.

Módulo 5. Formulación de proyectos y transferencia tecnológica

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Proyectos innovadores y emprendimientos de base científica y tecnológica. Definición y características centrales. Variables económicas y financieras y procesos de inversión. Formulación y evaluación de proyectos de inversión. Aspectos de propiedad intelectual en emprendimientos y proyectos de innovación. Ecosistemas emprendedores.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

El enfoque pedagógico estará orientado al aprendizaje ágil: activo, participativo, colaborativo, práctico, iterativo. Se basará en la combinación de las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje:

Método expositivo. Se realizarán mini sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenido en clases presenciales y en línea, sincrónicas (videoconferencias) y asincrónicas (cápsulas audiovisuales).

Estudio de casos. Se presentarán en clase algunos casos reales para que los/as estudiantes puedan, a partir de debatir y resolver una situación específica, reflexionar aspectos generales.

Aprendizaje orientado a proyectos (AOP). Se organizarán los aprendizajes de la asignatura alrededor de la formulación de un proyecto.

Aula invertida. Se maximizará el tiempo en el aula para desarrollar competencias de trabajo colaborativo, comunicación, creatividad y análisis crítico en equipo, mientras los/as estudiantes trabajan previamente en los conceptos teóricos necesarios.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como: formulación y evaluación de proyectos, mentalidad

emprendedora, creatividad, pensamiento crítico, resolución de problemas, trabajo colaborativo, liderazgo y comunicación efectiva.

Características de las actividades prácticas:

Formulación de un proyecto de negocio en el que deberán analizar estratégicamente el mercado, crear una propuesta de valor y modelo de negocio y, finalmente, presentarla de manera efectiva. Este proyecto se realizará en grupo y estará basado en una situación real del futuro profesional del estudiantado.

Los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica serán las Aulas del edificio Ing. Agr. Margarita Bai (anexo sur) de Ciudad Universitaria, Auditorio de la Reforma de la FCA (Ciudad Universitaria) y Coworking FCAco (Campo Escuela de la FCA).

Evaluación:

Los/as estudiantes serán evaluados por la integración creativa y aplicación práctica de los conceptos abordados en el cursado mediante un Trabajo Integrador Final (TIF). Se evaluará también su participación individual a lo largo de la asignatura, considerando tanto sus asistencias y aportes en clase como la realización de las distintas actividades prácticas propuestas.

El TIF consiste en el desarrollo de una idea de emprendimiento tecnológico o proyecto innovador, donde se aplicarán herramientas de validación de hipótesis y aspectos complementarios, se hará una presentación del proyecto y se desarrollará un plan de acción. Adicionalmente, se propenderá a la vinculación con el medio, como por ejemplo el Ecosistema Emprendedor Córdoba o, específicamente, la Preincubadora de la FCA.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Se propone la articulación horizontal y vertical con otros espacios curriculares de la carrera para el abordaje de contenidos y estrategias de enseñanza que permitan el desarrollo integral de la asignatura. De este modo, este espacio curricular brindará herramientas, habilidades y mentalidades a los/as estudiantes para que puedan articular y poner en valor su perfil profesional y los conocimientos técnicos obtenidos durante toda la carrera.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Innovación Abierta	Henry Chesbrough	Plataforma Editorial		Link al drive con libros y/o extractos a leer: bit.ly/4flegNi	2009
La Cuarta Revolución Industrial	Klaus Schwab	Editorial Debate		Link al drive con libros y/o extractos a leer: bit.ly/4flegNi	2016

Organizaciones Exponenciales: por qué existen nuevas organizaciones diez veces más escalables y rentables que la tuya (y qué puedes hacer al respecto)	Salim Ismail, Michael S. Malone	Bubok Publishing		Link al drive con libros y/o extractos a leer: bit.ly/4flegNi	2016
Empieza con el porqué	Simon Sinek	Empresa Activa		Link al drive con libros y/o extractos a leer: bit.ly/4flegNi	2019
Dirección de Marketing	Kotler, P. & Keller, K. L.	Editorial Pearson		Link al drive con libros y/o extractos a leer: bit.ly/4flegNi	2017
Generación de modelos de negocio	Alexander Osterwalder, Yves Pigneur	Grupo Planeta		Link al drive con libros y/o extractos a leer: bit.ly/4flegNi	2013
Diseñando la propuesta de valor: cómo crear productos y servicios que tus clientes estén esperando	Alexander Osterwalder, Yves Pigneur	Deusto		Link al drive con libros y/o extractos a leer: bit.ly/4flegNi	2015
21 Reglas Irrefutables del Liderazgo	John C. Maxwell	Grupo Nelson		Link al drive con libros y/o extractos a leer: bit.ly/4flegNi	2009
Charlas TED.La guía oficial de TED para hablar en público	Chris Anderson	Paidós		Link al drive con libros y/o extractos a leer: bit.ly/4flegNi	2013
Presentaciones Persuasivas	Nancy Duarte	Harvard Business Review		Link al drive con libros y/o extractos a leer: bit.ly/4flegNi	2016
Incubator Best Practice: A Framework	Bergek, A. & Norman, C.	Technovation		Disponible en <i>ScienceDirect</i> (requiere suscripción): ScienceDirect	2008
Why the Lean Start-Up Changes Everything	Blank, S.	Harvard Business Review		Disponible en <i>Harvard Business Review</i> : HBR (requiere suscripción)	2013
Lean B2B: Crea los productos que las empresas quieren	Étienne Garbugli			Disponible en <i>Lean B2B Book</i> : Lean B2B (compra o descarga)	2023



Mgter. Lic. Andrea Martínez Rojas

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Fortalecimiento Profesional

Metodología de la Investigación

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Dr. Esp. Pablo Mansilla

Fundamentación del Espacio Curricular

El desarrollo de competencias en investigación científica representa un aspecto fundamental que determina la calidad de los estudios universitarios de grado. Actualmente, la necesidad de abordar aspectos como la globalización económica, el crecimiento poblacional y la necesidad de planificación basada en términos de sustentabilidad, generan nuevos desafíos que obligan al replanteo de conceptos y metodologías tradicionales, en las que el conocimiento científico se convierte en la base para solventar las dinámicas mundiales.

Metodología de la Investigación se encuentra dentro del grupo de espacios curriculares electivos del Campo Temático Fortalecimiento Profesional, aportando directamente a la formación profesional del/la Ingeniero/a Zootecnista. Las actividades claves para esta asignatura proponen un análisis de los diferentes componentes y etapas del proceso de investigación científica. A la vez, plantean un trabajo centrado en el desarrollo de habilidades en la búsqueda bibliográfica y elaboración de proyectos e informes de investigación, poniendo en juego construcciones teóricas y aspectos de carácter empírico, en el marco de la producción agropecuaria y zootecnista. De esta manera, se abordarán las bases procedimentales que contribuyen a un entrenamiento para el desarrollo de un Trabajo Final o Tesina de Grado.

Objetivos Generales

- Entender la investigación científica como una forma de abordar la realidad en la búsqueda de respuestas a problemas significativos.
- Comprender el proceso de investigación científica como un fenómeno dinámico y de interacción entre sus fases y etapas constitutivas.
- Brindar las bases conceptuales para la adquisición de competencias y habilidades en el proceso de investigación científica en el área de las ciencias agropecuarias y zootecnistas, en el marco del perfil del graduado/a Ingeniero/a Zootecnista.
- Contribuir al desarrollo de potencialidades ético-actitudinales de responsabilidad, respeto y cooperación, a través del trabajo colaborativo mediante actividades grupales.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Conocimiento científico. Proceso de investigación científica. Problemas de investigación. Tipos de investigación. Determinación del marco teórico, hipótesis y objetivos. Diseño de la investigación. Recolección y análisis de datos experimentales. Elaboración de informes y redacción científica.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.			X	X
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domosanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				

17. Formulación y evaluación de proyectos.	x	x	x	x

Programa Analítico

Unidad 1: Introducción al conocimiento de las ciencias

Ciencia y conocimiento científico. Rol del conocimiento científico y su interrelación con la sociedad. Ciencia básica, aplicada y tecnología. Lenguaje científico: lectura comprensiva en ciencias; características del lenguaje científico. Divulgación y transferencia científica y tecnológica. Investigación científica en Argentina. Rol del CONICET.

Enfoques cuantitativo y cualitativo de la investigación: semejanzas y diferencias. Investigación histórica o teórica, descriptiva, experimental, estudios de caso. Dimensión ética de la ciencia: principios y comités científicos. Plagio en la investigación científica.

La investigación en las ciencias agropecuarias y zootecnistas: aplicaciones en temáticas del área para el desarrollo del informe final de investigación.

Unidad 2: Elementos básicos de Epistemología

Relaciones entre epistemología y filosofía. Conocimiento empírico, filosófico y científico. Carácter científico de una disciplina. Concepción de paradigma. Bases epistemológicas para la construcción del conocimiento: mayéutica, dialéctica, Métodos Inductivo-Deductivo, Hipotético-Deductivo. Relación causa-efecto. Concepciones epistemológicas en la investigación en las ciencias agropecuarias y zootecnistas: nuevos paradigmas.

Unidad 3: Proceso de Investigación Científica

Creatividad en ciencias. Etapas del proceso de investigación científica. Aspectos metodológicos: Método Científico (MC): características y finalidad. Pasos del Método Científico Experimental: dinámica general. Métodos de análisis, síntesis, inducción y deducción. Relación entre los pasos del MC con la estructura lógica y los criterios de Rigor Científico. Puntos críticos en el proceso de investigación e identificación de errores más frecuentes. Aplicación del MC en la investigación de las ciencias agropecuarias y zootecnistas: bases metodológicas para la elaboración del informe final de investigación.

Unidad 4: Formulación del Problema y construcción del Marco Teórico

Criterios para identificar y plantear un problema de investigación. Elementos básicos en el planteo del problema: objetivos, formulación de preguntas, justificación, factibilidad, deficiencias, consecuencias. Delimitación del problema. Vinculación con el marco teórico, hipótesis y objetivos de la investigación.

Funciones del Marco Teórico. Diferencia entre Estado del Arte y Marco Teórico. Sistema de búsqueda de la información: revisión analítica y selección de literatura. Técnicas de exploración bibliográfica. Uso de buscadores comunes: Google Scholar, SciELO, Dialnet, Scopus, entre otros. Niveles de publicaciones. Tipos de revistas: científicas, de transferencia y de difusión/divulgación. Importancia del idioma. Factor de impacto: uso de SCImago (SJR). Pautas para la organización, formulación y redacción del marco teórico: antecedentes primarios y secundarios. Aplicación de conceptos en el informe final de investigación.

Unidad 5: Planteo de Hipótesis y Objetivos de la Investigación

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Hipótesis: definición, características y clasificación. Rol de la hipótesis en el proceso de investigación: vinculación con el problema. Relaciones causales entre variables; antecedente-consecuente. Fundamento de la hipótesis científica. Bases para su postulación. Claves para la formulación de los objetivos de la investigación. Aplicación de conceptos en la elaboración del informe final.

Unidad 6: Diseño de la Investigación

Condiciones experimentales: sitio de investigación, condiciones ambientales/laboratorio, manejo de materiales y recursos para una investigación (biológicos, físicos). Diseño metodológico: propósitos y consideraciones generales. Relaciones de esta fase con las anteriores. Tipos de diseños de investigación. Diseños experimentales puros. Elementos del diseño: tamaño muestral, unidad experimental, factores y tratamientos. Validez interna de un experimento. Tipos de variables y relaciones causales. Experimentos de campo, invernadero y laboratorio. Consideraciones para diseñar una investigación en el área de las ciencias agropecuarias y zootecnistas. Aplicación de conceptos en el informe final.

Unidad 7: Recolección y análisis de datos experimentales

Procedimiento para la recolección de datos. Características de las técnicas e instrumentos de medición: confiabilidad, validez, objetividad. Operacionalización de variables. Errores de medición. Ordenamiento y análisis de datos. Procesamiento y análisis estadístico: uso de Infostat. Estadística descriptiva: medidas de resumen, representaciones gráficas. Nivel de significancia. Prueba de hipótesis en análisis paramétricos: Análisis de la Varianza, Regresión Lineal, Correlación de Pearson. Prueba de hipótesis en análisis no paramétricos: Chi cuadrado. Interpretación y presentación de resultados. Aplicaciones en casos prácticos en el área de las ciencias agropecuarias y zootecnistas.

Unidad 8: Elaboración de informes y Redacción científica

Comunicación de los resultados de la investigación: tipos de reportes en función del contexto y los usuarios. Estrategias de comunicación efectiva. Claves para el diseño y elaboración de ponencias y póster para eventos de comunicación científico-tecnológicos. Reportes de investigación en el contexto científico-académico. Estructura de un informe científico. Elementos metodológicos para su organización: principales secciones y contenidos de cada sección. Criterios de Estructura Lógica. Errores metodológicos más frecuentes. Formulación de proyectos de investigación. Redacción científica. Recomendaciones para la redacción de un reporte de investigación. Estilos de publicación: APA. Uso de herramientas de fichado bibliográfico: Mendeley. Evaluación de la calidad de un reporte de investigación: estructura lógica y evaluación del Rigor Científico. Evaluación de proyectos de investigación. Aplicación de conceptos en la elaboración del informe final de investigación.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootencista	Aporte

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

	(bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo

21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Esta asignatura se sustenta en un enfoque basado en competencias, mediante el abordaje de estrategias de enseñanza que promueven una participación activa del estudiantado, bajo una perspectiva constructivista del aprendizaje. Así, se promueve el desarrollo de la autonomía del/la estudiante, además de una mayor motivación por el aprendizaje de nuevos conocimientos y la adquisición de competencias en torno al trabajo en equipo.

Para este espacio curricular se propone el desarrollo de clases teórico-prácticas presenciales, con el complemento de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), con una modalidad de clase invertida. Para este último caso, se utilizarán recursos digitales mediante el Campus Virtual de la FCA.

En cada encuentro presencial, se realizará la revisión, reflexión y debate de los contenidos teóricos, donde se aborden los principales enfoques conceptuales y bases metodológicas que sirvan de sustento para el desarrollo de las actividades prácticas posteriores. Además, al inicio del cursado, se realizará la asignación de grupos de trabajo y de los temas para el desarrollo del informe final de la asignatura, que consistirá en una propuesta de investigación. De este modo, se promueve el trabajo en equipo y colaborativo de manera transversal durante el cursado.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como (Miranda Barrios, 2013; Fortea Bagán, 2019):

Instrumentales

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Capacidad de adquirir conocimientos básicos sobre el área de estudio y la profesión.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Habilidades básicas en el uso de herramientas informáticas y TIC.
- Habilidades para la búsqueda, procesamiento y análisis de la información.
- Capacidad para la resolución de problemas.
- Capacidad para la toma de decisiones.

Interpersonales

- Capacidad de crítica y autocrítica.
- Habilidades de interacción social.
- Capacidad para el trabajo en equipo.
- Compromiso ético profesional y responsabilidad social.
- Control emocional.

Sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- Capacidad de creatividad e innovación.
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.
- Actitud motivadora y emprendedora.
- Preocupación por la calidad.

Del mismo modo, se propenden al desarrollo de competencias específicas, tales como (Miranda Barrios, 2013):

- Interpretar, difundir y aplicar conocimientos científicos y tecnológicos.
- Conducir y/o interpretar investigaciones y experimentaciones y difundir sus resultados.
- Planificar, implementar, coordinar, supervisar y evaluar proyectos y servicios.
- Identificar problemas y proponer soluciones en su área de competencia.

Fortea Bagán, M.A. (2019). *Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias*. Ed. Unidad de Apoyo Educativo de la Universitat Jaume I.

Miranda Barrios, J.A. (2013). Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Agronomía Jovita Antonieta Miranda Barrios (ed.). Tuning América Latina. *Publicaciones de la Universidad de Deusto*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/109982>

Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas se llevarán a cabo de manera grupal, donde los/as estudiantes tomarán un rol activo y protagónico, y el/la docente actuará desde un rol orientador/a en el proceso de aprendizaje y enseñanza. Las principales estrategias didácticas consistirán en aprendizajes basados en problemas y en proyectos, tomando como eje central el debate reflexivo y el intercambio de saberes y pensamientos.

Las actividades prácticas tendrán como propósito la aplicación y transferencia de conceptos y conocimientos mediante diversos tipos de ejercicios, experiencias, resolución de situaciones problemáticas y estudios de caso en el área de las ciencias agropecuarias y zootecnistas, conducentes a: adquirir habilidades para la lectura crítica del material bibliográfico propuesto por el equipo docente (compendios, publicaciones científicas, entre

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

otros); contribuir a la comprensión y generación de criterios sobre el método científico y el proceso de investigación; brindar herramientas para la elaboración y evaluación de proyectos, tomando como referencia el perfil del graduado/a, las competencias buscadas en relación a los alcances al título Ingeniero/a Zootecnista y su actuación en el ejercicio profesional.

Las **actividades de formación práctica** se desarrollarán en distintos ámbitos:

- Aulas FCA, Ciudad Universitaria: Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (anexo sur): aulas 6, 7 y 8); Edificio Central (Aula 20) o Edificio Argos Rodríguez (Aula 4): donde se desarrollarán la mayoría de los encuentros presenciales y se realizarán las actividades prácticas grupales, con la guía de trabajos prácticos.
- Campo Escuela (Área Experimental y/o Módulos de Producción Animal) y Laboratorios FCA de Ciudad Universitaria (Laboratorio del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (anexo sur): donde se desarrollarán las actividades prácticas referidas a la observación y demostración de diseños de investigación bajo diferentes condiciones experimentales, y la recolección de datos (Unidad 6).
- Sala/Laboratorio de Informática: donde se llevarán a cabo las actividades prácticas referidas a los sistemas de búsqueda bibliográfica y revisión de la literatura (Unidad 4) y al análisis de datos e interpretación de resultados experimentales (Unidad 7). Para este último caso, se utilizará el software estadístico Infostat (FCA-UNC).

Evaluación:

Se realizarán distintos tipos de evaluación:

Evaluación Diagnóstica: Se desarrollará una instancia diagnóstica en el primer teórico-práctico de la asignatura mediante un formato de taller, donde cada estudiante se presente y se fomente el diálogo sobre contenidos previos que posee el estudiantado y su relación con los tópicos a desarrollar durante el cursado del espacio curricular.

Evaluación Formativa: La evaluación de proceso se llevará a cabo de forma sistemática y continua durante todo el cursado de la asignatura. Por un lado, se utilizarán herramientas multimedia, como el Kahoot, al inicio de las clases, a los fines de retomar conceptos teóricos de la unidad correspondiente, promoviendo el debate y proponiendo estilos de situaciones problemáticas similares a las que se plantearán en las diferentes instancias de evaluación sumativa. Los propósitos de esta táctica serán valorar el avance en el proceso de aprendizaje y enseñanza, habituar al/la estudiante a la metodología de evaluación de la asignatura e identificar los inconvenientes y/o contenidos que deban reforzarse en la enseñanza. Por otro lado, en cada clase se destinará tiempo para realizar un acompañamiento y seguimiento en la elaboración del informe final grupal de investigación, donde los/las estudiantes puedan ir aclarando dudas y aplicando conceptos durante su elaboración, con el apoyo de su docente tutor/a. Del mismo modo, cada grupo deberá realizar entregas parciales escritas del informe, para fomentar la retroalimentación con su tutor/a durante el proceso de elaboración.

Evaluación Sumativa: La evaluación sumativa se realizará mediante una evaluación parcial (a mediados del cursado) y la entrega y defensa oral grupal de un informe de investigación, con pautas preestablecidas para su elaboración. En este informe deberán reflejar los aspectos teórico-metodológicos abordados durante todo el transcurso de la asignatura, y aplicar el proceso de investigación científica en el tema asignado por grupo al inicio del cursado.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Para optimizar el desarrollo de esta asignatura, se prevé articular con otros espacios curriculares de Ingeniería Zootecnista. Para ello, se tendrá en cuenta la gradualidad de los aprendizajes, considerando que los contenidos que se abordan y las competencias que se propenden en Metodología de la Investigación son comunes en diversos espacios curriculares de la carrera, tanto en etapas iniciales (como conocer las características del conocimiento científico, entender los enfoques de investigación, entre otros) como en etapas más avanzadas que, a la vez, se relacionan directamente a la actividad profesional (como la aplicación del método científico, habilidades para la búsqueda de información, para la redacción científica, la elaboración de proyectos, entre otros). En este marco, se promoverá la articulación vertical mediante reuniones con equipos docentes de espacios curriculares de los primeros años de la carrera (como Biología Celular, Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios, Estadística, Microbiología, Anatomía y Fisiología Animal, Fisiología Vegetal, entre otros), así como de años más avanzados (como Mejoramiento Genético Animal, Sanidad Animal, Producción de Bovinos para Carne, entre otros), a los fines de socializar y articular tanto contenidos curriculares como estrategias de enseñanza y de evaluación de los aprendizajes en el estudiantado. Del mismo modo, se fomentará la articulación horizontal mediante encuentros con docentes de otros espacios curriculares del Campo Temático Fortalecimiento Profesional, de los otros campos temáticos (Sistemas Agrícolas y Sistemas Pecuarios) y, principalmente, de las Prácticas Pecuarias de Consolidación Profesional, a los fines de trabajar en aspectos que permitan optimizar la formación profesional del estudiantado.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Metodología de la investigación, 6ta edición	Hernández Sampieri, R., Collado, C. F., y Lucio, P. B	McGraw-Hill, México		Disponible en Aula Virtual (Campus Académico FCA) y en https://www.freelibros.net/metodologia-de-la-investigacion/metodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion-roberto-hernandez-sampieri	2014

Bases teóricas de Metodología de la Investigación para las Ciencias Agroalimentarias	Mansilla P., Monsierra L., Bongianino N. y Delfino P	FCA-UNC		Disponible en Aula Virtual (Campus Académico FCA)	2024
Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Agronomía.	Miranda Barrios, J.A. (ed)	Publicaciones de la Universidad de Deusto		Disponible en Aula Virtual (Campus Académico FCA) y en https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/109982	2013
El desarrollo de la investigación científica en Argentina desde 1950: entre las universidades nacionales y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.	Bekerman, F.	Revista iberoamericana de educación superior, 7(18), 3-23		Disponible en Aula Virtual (Campus Académico FCA) y en https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-28722016000100003&script=sci_arttext	2016
Estadística para las ciencias agropecuarias (7ma ed.)	Di Rienzo J.A., Casanoves F., González L.A., Tablada E.M., Díaz M., Robledo C.W. y Balzarini, M.G	Ed. Brujas		Disponible en Aula Virtual (Campus Académico FCA) y en https://www.researchgate.net/publication/319875258_Estad%27isticas_para_las_ciencias_agropecuarias	2008
La actividad científica y su dimensión ética ¿requieren de algo más?	Herce, R.	Forum 3: 287–298.		Disponible en Aula Virtual (Campus Académico FCA) y en https://dadun.unav.edu/server/api/core/bitstreams/8e8153ae-31ab-4c41-8356-b718c548148e/content	2017
Educación y Divulgación de la Ciencia: Tendiendo puentes hacia la alfabetización científica	Estrada, J. C. O.	Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias,		Disponible en Aula Virtual (Campus Académico FCA) y en https://www.redalyc.org/pdf/920/92017189001.pdf	2011

		8(2), 137- 148			



Dr. Pablo Mansilla

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Fortalecimiento Profesional

Innovación Tecnológica para la Actividad Agropecuaria

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. GODOY VALDIVIESO Juan Julián

Fundamentación del Espacio Curricular

El crecimiento de la población mundial y el cambio climático han generado un gran reto para la producción de alimentos. Esto obliga al sector agropecuario a indagar maneras más eficientes y sostenibles de producir. Aquí es donde la tecnología juega un papel crucial, proporcionando herramientas que permiten a los/as productores/as optimizar sus recursos, aumentar la productividad y reducir el impacto ambiental. La adopción de estas novedades es crucial para mantener la competitividad y sostenibilidad.

Las actividades de innovación son todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tiene por objeto conducir a la introducción de un cambio o mejora técnica-productiva y/o manejo-organizativa y/o económica-comercial. En este entorno de cambio constante, surge el desafío de desarrollar capacidades y competencias del capital humano involucrado en los diversos procesos.

Objetivo/s Generales

- Incursionar en las innovaciones tecnológicas actuales y las tendencias en digitalización y tecnología aplicada en el sector agropecuario.
- Visibilizar, con un enfoque integral, el impacto de las nuevas herramientas y su aporte a la producción agropecuaria y zootecnista, en sus distintas etapas.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Tecnologías de uso agropecuario innovadoras. Innovación y restricciones de la innovación. Organización. Liderazgo para la innovación. Programas organizacionales. Innovación y operación. Tecnologías de insumos y de procesos. Paradigmas tecnológicos. Procesos de adopción tecnológica. Caracterización del medio rural. Limitantes de adopción.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.			X	X
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.			X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).			X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.			X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	X

Programa Analítico

Unidad 1. Innovación y restricciones de la innovación. Organización. Liderazgo para la innovación. Programas organizacionales. Tecnologías de insumos y de procesos. Paradigmas tecnológicos. Procesos de adopción tecnológica. Caracterización del medio rural. Limitantes de adopción.

Unidad 2. Herramientas aplicadas al diagnóstico. Tecnología en el proceso de producción y conservación de semillas. Innovación tecnológica en la maquinaria agrícola aplicada a la siembra, pulverización, y cosecha. Agricultura digital. Vehículos aéreos no tripulados. Drones. Normativa legal vigente. Principales sensores. Automatismo. Sistema de Posicionamiento Global y Teledetección. Herramientas de geo-procesamiento. Plataformas satelitales. Elaboración de proyectos.

Unidad 3: Innovación tecnológica en el uso pecuario. Tecnología en el manejo del rodeo: reproducción, alimentación, sanidad y bienestar animal. Innovación tecnológica en la maquinaria agrícola aplicada a la confección de forraje conservado, procesamiento y distribución. Uso de drones. Uso de sensores. Robot. Aplicaciones digitales utilizadas en la producción pecuaria. Elaboración de proyectos.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Alto
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

En este espacio curricular se propenderá a un aprendizaje significativo del estudiantado, donde se trabajará en la relación de la nueva información con la ya existente en la estructura cognitiva del sujeto, a través de la interacción de los nuevos conocimientos con los conceptos adquiridos en asignaturas previas. Se promoverá una actitud activa y autónoma de los/as estudiantes a través de situaciones de la práctica profesional, analizando y transfiriendo saberes a la comprensión de la innovación en la producción agropecuaria y zootecnista. Se desarrollarán clases teóricas y teórico-prácticas, fomentando el diálogo y la participación activa del estudiantado.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular, se busca que el estudiantado adquiera los conocimientos necesarios para comprender, interpretar y aplicar la innovación tecnológica de manera estratégica, fortaleciendo sus competencias para impulsar el crecimiento y la optimización del sector agropecuario.

Características de las actividades prácticas

Se desarrollarán actividades tanto individuales como grupales, donde se fomentará la observación, el redescubrimiento, demostración y comparación, a través un proceso activo,

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

participativo y reflexivo con una metodología gradual, intencional y continua. Se prevén actividades como:

-Análisis de bibliografía, donde se pretende que el/la estudiante complemente el marco teórico abordado.

-Análisis de casos: se distribuirán entre los/as estudiantes casos donde se busca que analicen y reflexionen sobre los criterios desarrollados en las clases teóricas.

-Resolución de problemas: se pretende enfrentar al/la estudiante a una situación problemática para que la resuelva con los conocimientos teóricos abordados.

Se utilizarán recursos como diagramas y mapas conceptuales, demostraciones mediante maquetas, demostraciones y operaciones con las máquinas y tecnologías en el campo, mediciones, videos, aplicaciones y resoluciones de situaciones problemas.

Las **actividades de formación práctica** se llevarán a cabo principalmente en el Campo Escuela de la FCA, utilizando las aulas A y B del Edificio Ing. Agr. Eduardo Ruiz Posse (ex Galpones) de Ciudad Universitaria y los lotes de producción del campo, teniendo como elementos de estudio las máquinas y el objeto agrícola.

Evaluación:

Se proponen diferentes modalidades de evaluación:

Diagnóstica: se desarrollará al inicio del cursado, con el fin de explorar conocimientos, habilidades y experiencias previas.

Formativa: se llevará a cabo continua durante todo el cursado de la asignatura, con el propósito de valorar el avance en el proceso de aprendizaje y enseñanza, mediante listas de cotejo.

Sumativa: la evaluación sumativa se realizará mediante una evaluación parcial (a mediados del cursado) y la elaboración y defensa oral de un informe final, con pautas preestablecidas para su elaboración. En este informe deberán reflejar los aspectos teórico-metodológicos abordados durante todo el transcurso de la asignatura.

Criterios de evaluación:

- Precisión conceptual
- Uso de lenguaje específico
- Transferencia de conceptos desarrollados
- Capacidad de resolver ejercicios y situaciones problemáticas planteadas u observadas en clase.
- Claridad en la expresión oral, escrita y representación gráfica.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

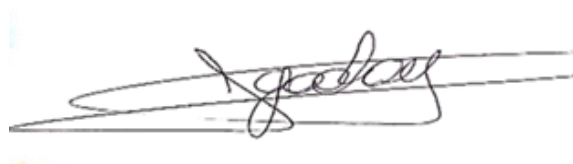
Se propone la articulación horizontal y vertical con otros espacios curriculares de la carrera para el abordaje de contenidos y estrategias de enseñanza que permitan el desarrollo integral de la asignatura. De este modo, este espacio curricular brindará herramientas a

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

los/as estudiantes para que puedan articular y poner en valor su perfil profesional en cuanto a la implementación de nuevas tecnologías y la innovación tecnológica en la producción agropecuaria y zootecnista.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Manual de Agricultura de Precisión	Mantovani, E. C., y Magdalena, C.	PROCISUR. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA),		https://www.gisandbeers.com/RSS/Publicaciones/Manual-Agricultura-Precision.pdf	2014
Innovación y tecnología: retos para su aplicación práctica en las empresas.	Soto Quintero, M.L.	Editorial Miguel Ángel Porrúa, México.		Disponible en elibro. https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/inicio/	2016
Teledetección ambiental: La observación de la Tierra desde el Espacio (Spanish Edition)	Chuvieco, E.	Digital Reasons		https://www.researchgate.net/publication/318479860_Teledeteccion_ambiental_La_observacion_de_la_Tierra_desde_el_Espacio#fullTextFileContent	2019



Godoy Valdivieso Juan Julián

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Fortalecimiento Profesional

Métodos Cuantitativos para la Investigación Agropecuaria

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing.Agr. Ph D. Monica Balzarini

Subcoordinador/a: Ing.Agr. Dr. Mariano Córdoba

Fundamentación del Espacio Curricular

En las últimas décadas se ha consolidado la demanda creciente, por parte de la trama socio-productiva del sector agropecuario (productores, empresas, INTA, instituciones científico-tecnológicas de gestión pública y privada, entre otros), de Ingenieros/as Zootecnistas con formación y experiencia en metodologías de investigación para el diseño y análisis de estudios observacionales y experimentales orientados a indagar sobre problemas socio-productivos.

Los métodos cuantitativos de investigación, estadísticos y de ciencia de datos, constituyen herramientas válidas para orientar y guiar la generación de conocimiento agropecuario y aportar al desarrollo social, económico, ambiental y tecnológico sustentable, los que aparecen relacionados con otros conceptos como los de desarrollo sostenible.

Se pretende con este espacio curricular alcanzar una mayor formación de los/as futuros/as profesionales respecto al análisis de datos en el sector productivo e incluso en la experimentación agropecuaria. El espacio aborda desde una visión holística, basada en la práctica profesional del diseño de ensayos y análisis de bases de datos, una gama amplia de procedimientos analíticos usados para conducir estudios en sociecosistemas orientados a la producción agropecuaria. Se presentan análisis de casos donde se procesaron importantes volúmenes de datos en el marco de estudios comprometidos con la producción, el mantenimiento y la recuperación de los recursos naturales y culturales. Se analizan datos biotecnológicos, satelitales y provenientes de distintos tipos de sensoramiento afines a las Agtech como son datos de la Agricultura y la Ganadería de Precisión.

Objetivo/s General/es

- Aportar a la formación de los futuros Ingenieros/as Zootecnistas enriqueciendo las capacidades y habilidades específicas en el diseño y análisis de investigaciones socio-económicas, tecnológicas-productivas y ecológico-ambientales necesarias para el desarrollo sustentable del sector agropecuario.

- Desarrollar capacidades para plantear y proponer soluciones a problemas científico-tecnológicos agropecuarios desde el diseño de proyectos que generan datos y su análisis.
- Desarrollar capacidades para el trabajo colaborativo y multidisciplinario.

Contenidos Mínimos

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Principales métodos y modelos del análisis de datos contemporáneo en investigaciones científico-tecnológicas de las ciencias agropecuarias. Planteo y propuesta de soluciones a problemas científico-tecnológicos agropecuarios. Diseño de ensayos de campo, estudios observacionales, experimentos de laboratorio. Criterios estadísticos para analizar datos y comunicar resultados provenientes de investigaciones realizadas en las ciencias agropecuarias. Uso de software estadístico.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				X
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.			X	X

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.			X	X
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.			X	X
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.		X		
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios		X		
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.		X		
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	X

Programa Analítico

Ciencia de Datos

Métodos analíticos descriptivos y exploratorios. Uso de software estadístico.

Diseño de Experimentos

Fundamentos de la experimentación agronómica. Modelación estadística: desde los modelos lineales al modelo generalizado mixto en modelos de ANAVA y de Regresión Lineal. Diseño de ensayos a campo y en laboratorios. Diseño de estudios completamente aleatorizados, efectos fijos y aleatorios. Bloques completos aleatorizados. Experimentos factoriales, parcelas divididas. Ensayos en campo de productores)aplicación de tasas variables de insumos). Uso de software estadístico.

Análisis de Datos Multivariados

Procesamiento de grandes bases de datos con estructura multidimensional. Algoritmos de aprendizaje automático. Análisis de componentes principales. Biplots. Análisis de conglomerados. Análisis discriminante. Árboles de clasificación y regresión. Clasificación y predicción. Ambientación-Zonificación. Uso de Software estadístico.

Análisis de Datos Espaciales

Procesamiento de grandes bases de datos georreferenciados, Variabilidad Espacial. Interpolación espacial. Clústers espaciales. Mapas de rendimiento. Uso de software para datos espaciales.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/a Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Los contenidos se trabajarán en el contexto de clases teórico-prácticas focalizadas en el aprendizaje activo, centrado en el/la estudiante y en la estructura de conocimiento construida durante la carrera. Se prevé la implementación de una variedad de estrategias de metodología de aprendizaje y enseñanza siempre centradas en el aprendizaje colaborativo y la consolidación de saberes mediante la realización de un trabajo integrador. Este trabajo podrá ser desarrollado en forma individual o grupal y deberá ser expuesto de manera oral para la socialización de los alcances de estudio y la evaluación del/la estudiante. En caso de ser desarrollado en forma grupal, se evaluará la participación y contribución individual.

-Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Procesamiento de datos provenientes de ensayos agropecuarios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción agropecuaria a distintas escalas territoriales.
- Diseño de investigaciones y ensayos a campos destinados a proveer información empírica para la gestión de la variabilidad y su uso para promover la sustentabilidad de la producción agropecuaria.
- Gestión de capas de información espacial variada y multidimensional para delimitar zonas edafoclimáticas homogéneas o ambientes que potencien manejos agropecuarios y pecuarios específicos a escala fina y regional.

- Características de las actividades prácticas:

En las prácticas los/as estudiantes aplicarán y consolidarán los conocimientos adquiridos desarrollando competencias y destrezas para el manejo de volúmenes de datos de distinto tamaño mediante el uso de software estadístico. Se desarrollarán habilidades para la generación de conocimiento desde los datos mediante el análisis de casos asociados a bases de datos multidimensionales provenientes de la actividad agropecuaria. El aprendizaje se basa en proyectos de análisis de datos grupales orientados a resolver una problemática disciplinar desde el análisis de datos en contexto.

Especifique los ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.

Laboratorio de computación, aulas edificio Ing. Agr. Margarita Bai (anexo sur) de Ciudad Universitaria, visitas a centros de investigación agropecuaria o al área experimental del Campo Escuela.

Las clases se basan en el uso de softwares estadísticos. Se usan los productos de software INFOSTAT (Di Rienzo et al, 2024), FASTMAPPING (Paccioretti *et al.*, 2020) de desarrollo propio y el software libre R (www.r-project.org).

- Evaluación:

Evaluación formativa: destinada a identificar los logros y obstáculos durante el proceso de aprendizaje de los/as estudiantes.

Evaluación sumativa: al término del espacio curricular para observar el logro de los aprendizajes previstos. Comprende una evaluación de integración y transferencia, realizada a través de la exposición del trabajo final en forma de coloquio.

Los criterios de evaluación incluyen la claridad conceptual, capacidad de juicio crítico, capacidad para interpretar datos o análisis estadísticos y gráficos, capacidad para relacionar conceptos y realizar síntesis, precisión en el uso del vocabulario técnico de la Estadística Aplicada a las Ciencias Agropecuarias.

Articulación con otros Espacios Curriculares

El espacio curricular articula con los otros espacios del último cuatrimestre de la carrera proveyendo capacitaciones en diseño de ensayos agropecuarios y análisis de datos que facilitan la consecución de proyectos en distintas áreas de la formación aplicada. También articula verticalmente con espacios curriculares como Matemática I y II y Estadística, poniendo énfasis en la aplicación de herramientas modernas de la ciencia de datos.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Estadística y Biometría. Ilustraciones del uso de InfoStat en problemas de Agronomía.	Balzarini M, Di Rienzo J, Tablada M, Gonzalez L, Bruno C, Córdoba M, Robledo W, Casanoves F.	Editorial Brujas	3 (Biblioteca)	https://fca-consultas.aulavirtual.unc.edu.ar/mod/page/view.php?id=151921	2015
InfoStat software estadístico.	Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W.			http://www.infostat.com.ar	2020
InfoStat. Manual del Usuario	Balzarini M.G.,	Editorial Brujas	1 (Cátedra)		2008

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

	Gonzalez L., Tablada M., Casanoves F., Di Rienzo J.A., Robledo C.W.				
Bioestadística en acción. Métodos cuantitativos para la investigación agropecuaria	Bruno C, Piccardi M, Balzarini M.	Ed Brujas.	1 (Cátedra)		2015
Guía para el análisis de datos espaciales. Aplicaciones en agricultura	Córdoba M, Paccioretti P, Giannini Kurina F, Bruno C, Balzarini M.	Ed Brujas.	2 (Biblioteca)		2019
Guía para la construcción de modelos de asociación genómica	Bruno C, Videla E, Peña A, Balzarini M.	Ed Brujas.	2 (Biblioteca)		2019
Herramientas en el Análisis Estadístico Multivariado.	Balzarini, M., Bruno, C., Córdoba, M., Teich, I.	Cursos del Aula Virtual Latinoameri cana CAVILA. FCA UNC	1 (Cátedra)		2015
Diseño de Experimentos. Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación.	Kuel, R	Ed. Thompson.	1 (Cátedra)		2001
Diseño y Análisis de Experimentos.	Montgomery, D.C	Grupo Editorial Iberoaméric a.	2 (Biblioteca)		2002
Contemporary Statistical Models for the Plant and Soil Sciences.	Schabember ger, O., Pearce, F.	CRC-Press	1 (Cátedra)		2002
Statistical Methods for Spatial Data Analysis.	Schabember ger, O., Gotway, C.	Chapman & Hall/CRC	1 (Cátedra)		2005



Balzarini, Monica

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Fortalecimiento Profesional

Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador: Ing. Agr. Gustavo Francisca Esmoriz

Subcoordinadora: Ing. Agr. Ana Meehan

Fundamentación del Espacio Curricular

Para actuar en la problemática de las cuencas hidrográficas se hace indispensable definir un plan directriz que conduzca a una administración de los recursos naturales, racional, coherente y equilibrada entre las demandas socio-económicas y la oferta del medio natural. La administración debe ser concebida como la forma operativa, real y tangible del concepto de desarrollo sostenible. El espacio de la cuenca hidrográfica, dentro de un proceso de administración, se debe tomar como unidad de planificación. Se define como cuenca hidrográfica a un espacio físico determinado por sistemas topográficos que permiten delimitar territorialmente una superficie de drenaje común, en donde interactúan los sistemas físicos, bióticos y socioeconómicos.

El estudio integral de cuencas permite la gestión de los recursos hídricos y la evaluación de la oferta de agua, gracias a que es posible medir la entrada, retención, acumulación y salida del agua, posibilitando a su vez, planificar y gestionar su uso racional y sustentable. Asimismo, se ha comprobado que intervenir dentro de la cuenca a pequeña escala no es muy eficaz ya que en el proceso, si bien se resuelve un problema concreto, pueden afectarse otros factores del sistema hidrográfico.

La región central del país se presenta con una gran heterogeneidad fuertemente condicionada por su orografía y variabilidad climática en general y de su régimen pluviométrico en particular.

Los acontecimientos recientes y recurrentes de emergencias hídricas tanto por escasez o exceso, imponen la necesidad de contar con profesionales capacitados para encarar la solución de estos problemas, a través de enfoques sistémicos con la participación activa de los/as productores, los/as habitantes del territorio y las instituciones sociales, políticas y económicas involucradas. De allí la necesidad de abordar la gestión del territorio desde el concepto de cuenca hidrográfica.

Otros aspectos que fundamentan la oferta académica del espacio curricular de "Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas" son las incumbencias del título de

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Ingeniero/a Zootecnista. Por estas razones surge la propuesta de brindar este espacio curricular para elección de los/as estudiantes, que contemple fundamentalmente la formación de profesionales capacitados en el uso de metodologías de planificación de cuencas para un uso sustentable de los recursos naturales y promover el trabajo interdisciplinario de abordaje de problemáticas.

Objetivo/s General/es

Capacitar recursos humanos para la planificación y el manejo interdisciplinario de cuencas hidrográficas, con énfasis en los aspectos agropecuarios que privilegien una producción sustentable.

Objetivos específicos

- Adoptar el concepto de cuenca hidrográfica como unidad de planificación y de manejo.
- Desarrollar criterios y habilidades para la planificación y gestión integral de cuencas hidrográficas que contemplen los problemas de orden físico, biológico, técnico, económico y socio-cultural.
- Tomar conciencia sobre la importancia de promover la participación de todos los actores sociales involucrados, en el manejo de cuencas hidrográficas.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Agroecología. Construcción de sistemas agroecológicos y la promoción de políticas de desarrollo territorial. Propuestas tecnológico-productivas y socio-organizativas apropiadas a la problemática de la agricultura familiar y que favorezcan su inclusión social. Formulación y ejecución de prácticas de promoción del desarrollo en diferentes contextos territoriales. Selección de una experiencia agroecológica como base empírica de análisis.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y				

dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.		x	x	x
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).			x	x
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.			x	x
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.			x	x
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.			x	x
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.		x	x	x
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	x	x	x	x

Programa Analítico

Unidad 1: Hidrología de cuencas

Escorrentía. Formación de crecidas. Pluviograma e hidrograma. Parámetros característicos. Factores que afectan la forma del hidrograma. Factores climáticos, topográficos, hidrográficos, geológicos, edáficos, de cobertura y antrópicos. Generalidades.

Factores climáticos. Análisis de precipitaciones. Período de retorno. Probabilidad de excedencia. Curvas IDF. Distribución geográfica y movimiento de las tormentas. Intercepción. Tipo de tormenta. Erosividad.

Factores topográficos. Superficie. Forma. Pendientes. Depresiones superficiales

Factores hidrográficos. Red de drenaje. Orden y densidad de los cursos. Densidad de drenaje. Modificaciones del cauce.

Factores geológicos. Factores edáficos y de cobertura. Determinantes de la erodibilidad.

Factores antrópicos.

Métodos para predecir escurrimiento. Estimación de caudales máximos y volúmenes aportados. Su aplicación en cálculos de defensa contra daños y aprovechamiento del agua. Método del Servicio de Conservación de Suelos de los EEUU (SCS). Modelo Arhymo. Arrastre de materiales por el agua.

Criterios para la elección de prácticas culturales y estructurales en el ordenamiento de cuencas.

Unidad 2: Percepción del paisaje

Paisaje y Unidades Ambientales: concepto. Cuenca y paisaje. Relaciones

Paisajes regionales e identidad. Percepción del paisaje. Fragilidad, contaminación y banalización del paisaje. Ecosistemas.

Componentes del paisaje que definen su carácter. Relaciones. Vegetación y agua disponible. Ahorro hídrico. Procesos participativos en el estudio del paisaje.

Paisajes antropizados de uso no productivo en el concepto tradicional de producción.

Actuaciones de corrección paisajística. Importancia de la vegetación nativa en la restauración del paisaje.

Espacio Verde como tipo de paisaje. Concepto. Componentes Suelo, agua, flora, fauna, hombre. Roles. Funcionamiento sistémico productivo. Clasificación por dominio, por escala y por uso.

Incendios forestales: Condiciones predisponentes. Factores antrópicos y naturales. Degradación por fuego. Efectos sobre el ecosistema. Revegetación y recomposición de los servicios ecosistémicos. Efecto del fuego sobre el suelo. Cálculo de costos ambientales. Remediación y rehabilitación. Prevención y monitoreo. Evaluación multicriterio

Modificación del paisaje por la introducción de especies exóticas. Especies forestales nativas vs. Especies introducidas en las cuencas. Exóticas invasoras. Invasibilidad. Etapas de las invasiones. Atributos biológicos de las especies exóticas invasoras. Impacto de las especies invasoras. Especies transformadoras. Beneficios y perjuicios.

Paisajes de zonas urbanas y sub-urbanas. Observación in situ. Evaluación de los componentes del paisaje

Unidad 3: Evaluación, Diagnóstico y Planificación del uso de los Recursos Naturales

Estructura, dinámica y evaluación de los Recursos Naturales Renovables de diferentes Regiones.

Sistemas de producción. Metodología para el diagnóstico socioeconómico productivo a nivel regional. Diagnóstico Rural Rápido (DRR). Relación con los bienes y servicios ambientales. Introducción al diagnóstico ambiental a escala comunitaria.

Identificación e interpretación de percepciones, necesidades, demandas, conflictos. Investigación participativa. Enfoque sistémico para el manejo de los recursos naturales. Análisis económico - social - ecológico de los sistemas de producción.

Administración y Planeamiento de los Recursos Naturales. Evaluación, Organización y Planificación de las unidades de producción. Planificación de Proyectos Orientados a Objetivos (PPOO).

Unidad 4: Interpretación y manejo de imágenes de sensores remotos

Fundamentos y conceptos básicos de teledetección. Principios físicos de la teledetección: El espectro electromagnético. Comportamiento de los principales componentes del paisaje en las distintas bandas del espectro. Teoría de colores.

Procesamiento digital de imágenes. Composiciones en color. Filtrados.

Extracción de información temática: clasificaciones: supervisadas y no supervisadas.

Modelo numérico de terreno, mapas derivados

Sistemas de posicionamiento global para uso agropecuario.

Unidad 5: Formulación y Evaluación de Proyectos

Módulo de Planificación: introducción a los problemas de la comunicación.

La importancia de un moderador/facilitador en la planificación participativa. Algunas técnicas que ayudan al trabajo participativo. Concepto de proyecto. Ciclos de un proyecto. Algunas metodologías utilizadas en la formulación participativa de proyectos: Marco lógico y Planificación de Proyectos Orientados a Objetivos. Diagnóstico. Concepto de análisis de problemas (árbol de problemas). Diferentes pasos / estadios de la solución sistemática de los problemas. Concepto y metodología de análisis de objetivos. Análisis del área del querer (objetivos). Concepto y metodología de análisis de alternativas (estrategias) y de involucrados. Concepto de Matriz de Planificación de Proyectos (MPP). Concepto y metodología de supuestos. Cómo se definen y cómo se evalúan. Concepto de indicadores verificables objetivamente. Formas de definir un indicador y sus componentes principales. Su importancia para la evaluación de un proyecto. Concepto de plan operativo; formas de realizarlo e implementarlo. Su importancia en la evaluación de un proyecto.

Concepto de Evaluación: aspectos de la evaluación de un proyecto: antecedentes; organización del mismo a los grupos destinatarios/ beneficiarios; autosostenibilidad; valoración de los objetivos del proyecto y de los resultados deseados; consistencia de la aplicación; gestión (conducción) del proyecto.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domosanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de	Bajo

biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La metodología de enseñanza empleada es la de seminario-taller, que combina presentaciones teóricas en aula con análisis y discusión de material bibliográfico, cartográfico y de imágenes de teledetección. A través de estudios y resolución de casos reales o hipotéticos, tanto en el aula como en campo, los/as estudiantes consolidan sus conocimientos y desarrollan habilidades prácticas. Además, se fomenta la elaboración de propuestas técnicas que permiten aplicar los conceptos aprendidos en escenarios realistas.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Competencias genéricas:

Instrumentales:

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información.
- Capacidad para resolver problemas.
- Capacidad para tomar decisiones.

Interpersonales:

- Compromiso social y ciudadano.
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Capacidad de trabajo en un equipo multidisciplinar.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Habilidades interpersonales.
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
- Apreciación por la diversidad y multiculturalidad.
- Compromiso ético.

Sistémicas:

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad de investigación.
- Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
- Capacidad creativa.
- Compromiso con la preservación del medioambiente.
- Compromiso con su medio sociocultural.
- Habilidad para aprender en forma autónoma.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Compromiso con la calidad.
- Competencias Específicas:
 - Conocer y comprender científicamente los fundamentos de la producción pecuaria.
 - Interpretar, difundir y transferir conocimientos científicos y tecnológicos de la producción agrícola.
 - Capacidad para diseñar, conducir, analizar e interpretar proyectos de investigación y experimentación agropecuaria.
 - Capacidad emprendedora para crear, proyectar, analizar y evaluar sistemas, procesos y productos en el área pecuaria.
 - Planificar, implementar, coordinar, supervisar y evaluar proyectos y servicios del sector rural.
 - Comprender y trabajar en la organización, gestión empresarial y comunitaria del sector rural.
 - Capacidad para manejar, conservar y restaurar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos agrícolas.
 - Capacidad para conocer, asesorar y aplicar políticas y normativas agropecuarias.
 - Realizar un uso sostenible del agua destinada para uso agrícola.
 - Diseñar, implementar y evaluar estrategias para el desarrollo rural sostenible.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Capacidad para formular, evaluar, gestionar y ejecutar proyectos productivos.
- Capacidad para impartir asesoría técnica, capacitación y transferir tecnología a productores y empresas del sector rural.
- Aplicar prácticas y tecnologías sustentables para el manejo y mejoramiento de los sistemas pecuarios.

- Características de las actividades prácticas:

1) Aprendizaje basado en Problemas (ABP):

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una metodología educativa centrada en el estudiante, que se enfoca en la resolución de problemas complejos y reales como medio para desarrollar habilidades y conocimientos. Se considera:

- Desarrollo de habilidades: Se desarrollan habilidades prácticas como el pensamiento crítico, la colaboración, la comunicación y la resolución de problemas.
- Aprendizaje activo: los estudiantes toman un rol activo en su proceso de aprendizaje, investigando, discutiendo y proponiendo soluciones sobre problemáticas generales del territorio o específicas del sistema productivo.
- Trabajo en equipo: se realizan actividades específicas en grupos, fomentando el trabajo colaborativo y la integración de diferentes perspectivas y dimensiones (técnicas, económicas, sociales y culturales).

Los/as docentes actúan como tutores, proporcionando orientación y apoyo en lugar de simplemente impartir conocimientos.

Esta metodología permite preparar a los/as estudiantes para situaciones complejas y diversas asociadas a contextos de áreas marginales, integrando los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y de la asignatura.

2) Aprendizaje basado en estudios de caso (case-based learning; CBL):

Es una metodología educativa que analiza casos concretos de la realidad para fomentar el análisis crítico, la toma de decisiones y la aplicación del conocimiento. Se fomenta al estudiante a que realice diagnósticos multidimensionales de sistemas productivos y territoriales, además de que propongan una planificación de mejoras. Está vinculado y se retroalimenta con el ABP

- Contexto realista: los estudiantes analizan y discuten casos de sistemas productivos reales, lo que hace que el aprendizaje sea relevante y aplicable.
- Desarrollo de habilidades: fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la toma de decisiones y la capacidad de análisis.
- Participación activa: los estudiantes desempeñan un papel activo al investigar, discutir y proponer soluciones a los problemas planteados en los casos presentados.
- Trabajo colaborativo: los casos suelen analizarse en grupos, aunque también se propicia el análisis individual de modo de fomentar la creatividad de cada estudiante. Se promueve la colaboración y el intercambio de ideas.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Retroalimentación y reflexión: se facilita la retroalimentación de los tutores y compañeros, y se alienta a los estudiantes a reflexionar sobre sus decisiones y procesos de pensamiento

-Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.**

Aulas 2, 3, 4 y 5 del edificio Argos Rodríguez de Ciudad Universitaria, designadas a los efectos del desarrollo de las clases programadas. Ámbito rural públicos (comunes) y privados (Predios de productores rurales).

- Evaluación:

Evaluación Formativa:

Instrumentos: ficha de seguimiento individual, portafolios de autoevaluación.

Criterios de evaluación: participación individual y activa. Pertinencias del uso del lenguaje técnico. Adopción y uso de instrumental y técnicas.

Evaluación Sumativa:

Modalidad escrita y oral. La finalidad de estas instancias es conocer la evolución del proceso formativo de los estudiantes de síntesis final.

Instrumentos: presentación escrita y defensa oral de trabajo final.

Criterios de evaluación: claridad en el abordaje de la temática planteada. Uso de técnicas y procedimientos desarrollados. Pertinencia del análisis de la problemática y planteo de soluciones en el ABP. Capacidad de transmitir escrita y oralmente la propuesta elaborada.

- Software que utiliza: *HEC HMS, Qgis Programas de acceso libre*

Articulación con otros Espacios Curriculares

La asignatura se vincula tanto a nivel horizontal como vertical con diferentes espacios curriculares, realizando reuniones periódicas donde se intercambia material bibliográfico, se especifica cuáles contenidos y con qué profundidad se desarrollarán en cada espacio curricular.

Los espacios con quienes se realizan articulación son: Prácticas Profesionales I, Extensión Rural, Administración de Empresa Agrícola, Sistemas de Producción de Bovinos de Carne y Leche, Rumiantes Menores, Prácticas Profesionales II, Prácticas Profesionales III, Sistemas Agrícolas de Producción Extensivos, Agroecología y Desarrollo Territorial, Sistemas de Producción Pecuarios, Gestión Ambiental y Producción Sostenible, Gestión de los Recursos Naturales en Agrosistemas Marginales, Planificación, Gestión y Manejo de Espacios verdes

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Manual de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas.	Gaspari et al	2a ed. La Plata : Grupo de Manejo de Cuencas		https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/2473	2010
Erosión y conservación de Suelos.	Morgan R.P.C.	Ed Mundi Prensa. Madrid, España	2 (Biblioteca)		1997
Erosión hídrica. Principios y técnicas de manejo.	Cisneros J., Cholaky C., Cantero Gutiérrez A., González J., Reynero M., Díez A., y Bergesio L..	Colección Académico Científica (UNRC), Río Cuarto, Córdoba.		https://www.unirioeditora.com.ar/wp-content/uploads/2021/08/978-987-688-024-4.pdf	2012
Hidrología Aplicada	Chow, V.T., D.R. Maidment, & L.W. Mays,	Ed. Mc Graw Hill, Santa Fe de Bogotá, 584 pp	1 (Cátedra)		1994
Manejo sustentable del ecosistema Salinas Grandes, Chaco Árido. Córdoba	Coirini, R. O.; Karlin, M. S., y Reati, G. J.	Encuentro Grupo Editor	2 (Biblioteca)		2010
Ecología y paisaje.	González Bernaldez, F.	Editorial Blume. Madrid.	1 (Cátedra)		1981
Teledetección Ambiental: La observación de la tierra desde el espacio	Chuvieco, E..	3ª edición revisada. Barcelona, Editorial Ariel	1 (Cátedra)		2010
Recuperación vegetal en ambientes áridos: uso de cerramientos en ecosistemas degradados de la Cuenca Salinas Grandes, Argentina	Contreras, A. M., Coirini, R. O., Zapata, R. M., & Karlin, M. S.	Revista Chapingo Serie Zonas Áridas 12(2): 63-76.	1 (Cátedra)		2013
Bosques nativos: manual de buenas prácticas y propuestas de producción	Karlin, M. S., y Coirini, R. O.	Proyecto Manejo Sostenible de los Recursos Naturales	1 (Cátedra)		2012

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

sostenible, ecorregión forestal Monte. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.		(BIRF 7520- AR-PNUD 08/008). Componente Bosques Nativos y su Biodiversidad			
Efecto de los incendios forestales sobre las propiedades del suelo.	Denegri, A.; Toranzo, L.; Rubenacker, A.; Campitelli, P. y M. Karlin.	NEXO agropecuario 1: 10-14.		https://www.researchgate.net/profile/Marcos_Karlin/publication/284267776	2014



Ing . Agronomo Gustavo Francisco Esmoriz

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Fortalecimiento Profesional

Agronegocios, Administración y Finanzas Agropecuarias

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. (Mgter) David Alba

Subcoordinador/a: Ing. Agr. (Mgter) María Noel Buffa

Fundamentación del Espacio Curricular

Desde la concepción interdisciplinaria de las Ciencias Agropecuarias resulta significativa la presencia de un espacio curricular de los agronegocios y la administración que le permita al/la estudiante completar una visión sistémica del conocimiento, que brinde contenidos y formación en el análisis de los negocios y la administración para la toma de decisiones en la gestión de las empresa y organizaciones.

Teniendo en cuenta la importancia del sector y las características de los negocios y organizaciones involucradas, el contexto socioeconómico del país y la situación de los/as productores/as, es necesario establecer criterios que le permitan a los/as estudiantes desde una perspectiva sistémica, crear una visión profesional integradora de la cadena agroalimentaria, donde puedan anticipar la ocurrencia de problemas y posibles modificaciones de la oferta y la demanda en un escenario de cambios continuos.

Las oportunidades de los mercados globalizados requieren la construcción de cadenas agroalimentarias fortalecidas horizontal y verticalmente, que potencialicen la competitividad a nivel de las economías regionales, nacionales e internacionales, incrementando la propuesta de valor inicial de manera constante, buscando consolidar capacidades técnicas e innovando, posibilitando así un mayor ingreso a mercados nuevos.

Conocer y fomentar estrategias de negocios que sean expansivas, entendiendo el valor de la producción en sus diferentes escalas y aplicando medidas tendientes a la inversión y el financiamiento como herramienta de gestión en los procesos de innovación industrial y transformación tecnológica, en un marco económicamente viable y acorde a las demandas sociales, se constituye en una responsabilidad a asumir entre las competencias del/la Ingeniero/a Zootecnista.

La gestión de la producción y de la empresa agropecuaria presenta muchos desafíos que se encuentran a lo largo de la cadena productiva con interminables factores a tener en cuenta, pero que sobre todo terminan afectando a la situación económica y financiera del negocio. Es por ello que saber planificar y entender a la empresa como un todo que debe sostenerse de manera competitiva, procurando sostenibilidad y sustentabilidad en el tiempo, es la manera de brindarle al sector y los/as futuros/as profesionales capacidades para emprender, liderar y dirigir procesos en un entorno que se caracteriza por ser volátil, incierto y ambiguo.

En consecuencia, los/as Ingenieros/as Zootecnistas deben superar la etapa de trabajo individual y la limitada integración de conocimientos que los caracterizaba en el sistema tradicional de la empresa agropecuaria. Por el contrario, las nuevas empresas agropecuarias promueven el uso de tecnología de avanzada y la capacidad de negociación

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

como ejes del desarrollo y se proyectan a través de la incorporación de personal con mayor capacitación especializada, preparado para coordinar la compleja red entre proveedores de insumos, agroindustria y exportadores, entre otros actores del sistema.

De este modo, el espacio curricular tiende a completar la formación científica y tecnológica del/la futuro/a graduado/a universitario/a, brindando una visión amplia, interdisciplinaria y multifuncional que lo/a habilite a intervenir en los negocios agropecuarios de manera protagónica.

Objetivo/s General/es

Formar estudiantes con visión de negocios, conocedores de los componentes esenciales del mercado y las organizaciones, para entrenar habilidades directivas que le permitan innovar y emprender procesos de transformación e inversión.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Agronegocios, conceptos básicos y modelos. Análisis de mercado y mercados emergentes. Cadenas agroalimentarias, conceptos, importancia, definiciones. Análisis de contexto y entorno ante la situación regional, provincial, nacional y mundial. Significado de empresa. Metodología de investigación cualitativa y cuantitativa. Pasos de la investigación de mercados. Etapas de un proyecto de investigación. Fundamentos básicos de finanzas, concepto de proyectos de inversión; objetivos en la evaluación de proyectos de inversión, propuesta de valor, análisis de la oferta y la demanda. Factores teóricos a tener en cuenta en la dirección de negocios. Dinámica y características de las operaciones e inversiones. Riesgo y toma de decisiones para resolver problemas estructurales. Generación de propuestas de valor.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				

5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	X

Programa Analítico

Unidad I: Introducción a los agronegocios y la administración

Introducción a los agronegocios, conceptos básicos y modelos de los agronegocios. Análisis de mercado y mercados emergentes. Cadenas agroalimentarias, conceptos, importancia, definiciones. Análisis de contexto y entorno ante la situación regional, provincial, nacional y mundial. Significado de empresa. Metodología de investigación cualitativa y cuantitativa. Pasos de la investigación de mercados. Etapas de un proyecto de investigación. Fundamentos básicos de finanzas, concepto de proyectos de inversión; objetivos en la evaluación de proyectos de inversión, propuesta de valor, análisis de la oferta y la demanda.

Unidad II: Entorno organizacional de las empresas

Marco estratégico institucional, visión, misión, propósito de las organizaciones como pilares fundamentales de desarrollo y adaptación al entorno. Entender cómo el desarrollo organizacional se ve afectado por las influencias del entorno. Tendencias del liderazgo moderno sobre gestión de organizaciones efectivas, herramientas para la adaptación y el cambio utilizando la herramienta de evaluación del desempeño organizacional. Entornos cambiantes y diseño de organizaciones efectivas en la actualidad y en el futuro, contexto vani vs Buca. Claves del aprendizaje organizacional, reconocimiento de la evolución del comportamiento organizacional y sus modelos, en los diferentes tipos de organizaciones. Poder y procesos políticos en organizaciones, análisis de aspectos individuales, grupales y estructurales, mapas de tendencias de sostenibilidad en las organizaciones de las empresas, innovaciones sostenibles en el entorno por vaivenes del mercado, políticos, sociales y culturales. Aprendizaje de tendencias de liderazgo moderno comunicación y motivación laboral, roles emergentes de los administradores.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Unidad III: Neurociencia de las ventas

Evolución de las especies, partes del Cerebro involucradas en los procesos comerciales, el proceso de aprender para resolver conflictos y tomar decisiones, redes neuronales, neuroplasticidad, comunicación verbal y no verbal, programación neurolingüística, comportamiento de compra, psicología de las ventas, Cierres de venta, gestión del tiempo.

Unidad IV: Conflicto y negociación

Bases psicológicas del conflicto. La inteligencia emocional en el trabajo y en la gestión de soluciones. Entender las consecuencias del miedo ante situaciones cambiantes y entornos no lineales. Los distintos métodos de negociación, objetivos y resultados. La negociación colaborativa como base para el entendimiento y el desarrollo de vínculos.

Unidad V: Comercialización de carne

Mercado externo de la comercialización de carne. Mercado interno de la comercialización de carne. Importancia de la ganadería a nivel país. Principales actividades ganaderas. Actores de la comercialización de carne. El rol del consignatario. Frigoríficos, diferentes tipos. Canales de comercialización con destino a engorde, canales de comercialización con destino a faena. Documentación para operar en el sector bovino.

Unidad VI: Mercado a término

El sistema de comercialización en Argentina. Proceso comercial. Sujetos de la cadena comercial; oferta y demanda. Estructura del mercado de granos. Roles e incumbencias. Marco legal de la operatoria en el mercado de granos. Documentos de las operaciones comerciales de commodities. Mercados agrícolas. Mercado de disponible y futuros agrícolas. Formación de precios. Ciclos: tendencia y componente estacional en la generación de negocios. Condiciones de negocios según momento y contexto. Aspectos relevantes de la comercialización de soja; trigo y maíz. Resolución de casos prácticos. Mercado de futuros. Contratos derivados; tipos y utilidad. Opciones. Estrategias de comercialización. Especialities. Ejercicios y resolución de casos prácticos. Boletos de compra - venta. Aspectos impositivos de la comercialización. Reglas y usos del comercio de granos.

Unidad VII: Evaluación de inversiones y análisis de entorno

Herramientas para el análisis de entorno: FODA, Marco PESTEL, diamante de Porter. Identificación y análisis de variables controlables y no controlables en la decisión de invertir. Viabilidad de un proyecto: técnica, legal, ambiental y económica. Particularidades de las empresas Agropecuarias. Análisis de contexto de una inversión: marco pestel, diamante de porter. Identificación y análisis de variables controlables y no controlables en la decisión de invertir. Asignación de costos fijos, variables, directos e indirectos. Método del costo operativo o anualidad, utilidad en la adquisición de maquinarias, equipos e instalaciones. Punto de indiferencia del costo operativo. El ingreso, la utilidad y el flujo de fondos de una Inversión. Cálculo e interpretación de indicadores con actualización de valores, VAN, TIR, PAY BACK. Casos prácticos.

Unidad VIII: Blockchain en el mercado agropecuario

Fundamentos de una tecnología disruptiva. Historia del valor digital e infraestructura Blockchain. Conceptos básicos del mercado de criptomonedas en general. Aportes de las

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

tecnologías descentralizadas al mundo. Actividades que han adoptado la tecnología ante un nuevo cambio de paradigma social y económico. Democratización en el acceso a los servicios financieros. Privacidad, datos que no se pueden modificar.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo

17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Consecuentemente con los objetivos planteados, se prevén actividades que permitan experiencias integradoras entre la teoría y la práctica, con un tratamiento interdisciplinario de la problemática planteada. La metodología de trabajo está diseñada de manera tal que permitirá capacitar al/la estudiante por medio de actividades teóricas, teórico-prácticas y prácticas con talleres debate y entrevistas con reconocidas personas del medio, con el objetivo de que los/as estudiantes integren conocimientos teóricos con la realidad de las empresas y organizaciones.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Conocimiento del entorno y factores teóricos a tener en cuenta en la dirección de negocios.
- Entendimiento de la dinámica y características de las operaciones e inversiones.
- Gestión del riesgo y tomar decisiones para resolver problemas estructurales.
- Desarrollo de habilidades y herramientas para generar propuestas de valor.

- Características de las actividades prácticas:

Las clases se desarrollarán orientadas a la toma de decisiones en situaciones reales. Para ello, los/as estudiantes se basarán en el análisis de casos (estudio de caso), donde se enfrentarán a situaciones reales o simuladas y deberán tomar decisiones, discutir alternativas y analizar resultados. Se utilizarán estudios de casos de empresas reales del

sector, lo que permite que los/as estudiantes aprendan a manejar los desafíos propios del mundo real.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Las clases se dictarán en aulas 2, 3, 4 y 5 del edificio Argos Rodríguez de Ciudad Universitaria.

- Evaluación:

Evaluación Formativa: se implementará a fin de identificar los logros y obstáculos durante el proceso de aprendizaje de los/as estudiantes, y verificar los resultados de los diferentes aspectos planificados. La evaluación será permanente a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje, a través de la interacción con los/as docentes a cargo. Instrumentos: lista de control y cotejo, estudio de casos, resolución de problemas.

Evaluación de Suficiencia: Se deberán aprobar evaluaciones de suficiencia escritas individuales y semi estructuradas con respuestas conceptuales de los conceptos básicos desarrollados de las unidades. La evaluación de suficiencia legitimará el desarrollo de capacidades (cognitivas, procedimentales, actitudinales), que permitan a los/as estudiantes abordar los contenidos y actividades de los espacios curriculares correlativos. Se calificará con una escala de 0 a 10 (cero a diez) puntos, siendo la nota mínima para la aprobación 4 (cuatro) puntos que equivalen al 40% de la escala.

Evaluación Recuperatoria de Suficiencia. El/la estudiante que no haya alcanzado 4 puntos (40% de la escala) o no asista a una de las dos evaluaciones de suficiencia, podrá recuperarla por única vez, en la fecha que se indica en el cronograma, con la misma modalidad que la evaluación de suficiencia.

Evaluación Final de Integración y Transferencia. Al finalizar el cursado, el/la estudiante que posea las evaluaciones de suficiencia aprobadas con nota superior a 7, podrá acreditar el espacio curricular en forma individual, mediante la aprobación de la Evaluación Final de Integración y Transferencia, que consistirá en una evaluación escrita sobre las unidades desarrolladas correspondientes al espacio curricular.

La Evaluación Final de Integración y Transferencia acreditará que el estudiante ha logrado el desarrollo de las capacidades propuestas en la planificación. Se calificará con una escala de 0 a 10 (cero a diez) puntos, siendo la nota mínima para la aprobación 4 (cuatro) puntos que equivalen al 40% de la escala.

Criterios de evaluación: precisión conceptual y uso del lenguaje técnico específico. Capacidad de observación y de transferencia.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Para lograr una articulación adecuada, el equipo docente lleva a cabo una serie de acciones que aseguran la coherencia entre los diferentes niveles y disciplinas. Entre estas es posible mencionar reuniones con docentes del departamento y con docentes de otras unidades operativas, en donde se discuten y alinean los contenidos, criterios, métodos de enseñanza e innovación educativa. Estas reuniones son fundamentales para asegurar que exista una

progresión lógica y coherente entre los contenidos de los distintos espacios curriculares, que permita que los/as estudiantes adquieran los conocimientos, habilidades y competencias de manera fluida a lo largo de su carrera.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Marketing Agrario. 2º edición. Madrid.	Caldentey Albert, P.	Ed. Mundi-Prensa.	2 (Cátedra)		1994
Finanzas de la Empresa - Toma de decisiones y subjetividad.	Dapena Fernandez, J.	Asociación Cooperadora Facultad de Ciencias Económicas UNC.	1 (Biblioteca Manuel Belgrano FCE-UNC)		2019
Evaluación de inversiones y financiación.	Ferruz, L.; Sarto, J.	Ediciones Gestión 2000 S.A.	1 (Cátedra)		1999
Evaluación Económica y de Financiera Proyectos.	Galfione, Maria T;	Ed. EDUCC.	1 (Cátedra)		2013
Dirección de Marketing.	Kotler, P. & Keller, K. L.	Editorial Pearson	1 (Cátedra)		2017
Operaciones con futuros financieros, Guía de trading para el mercado argentino.	Pantanetti, M y Germán, M.	Editorial Vergara	1 (Cátedra)		2022
Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación.	Sapag Chain, N.	Ed. Pearson	1 (Cátedra)		2007
Gestión Agropecuaria. De la teoría a la acción.	Biondillo, A.	Ed. Nuevo	1 (Cátedra)		1999
Análisis fundamental, estrategias para invertir en el mercado argentino	Pantanetti, M. Morales, S.	Editorial Vergara	1 (Cátedra)		2019
El Inversor Inteligente	Benjamin Graham	Harper Collins	1 (Cátedra)		2019

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Ing. Agr. (Mgter) David Alba
Profesor Adjunto - Coordinador
Cátedra de Agronegocios

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Fortalecimiento Profesional

Gestión de los Recursos Naturales en Agrosistemas Marginales

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Ricardo Miguel Zapata

Subcoordinador/a: Ing. Agr. Marcos Sebastián Karlin

Fundamentación del Espacio Curricular

Se consideran como áreas marginales aquellos espacios territoriales que presentan características desfavorables para su aprovechamiento productivo, económico o social. Estas áreas suelen enfrentar limitaciones debido a factores como, por ejemplo, condiciones climáticas extremas, suelos de baja fertilidad, altas pendientes o poca profundidad, o falta de infraestructura y servicios de calidad. Estas áreas suelen requerir enfoques especiales de manejo y desarrollo para superar sus limitaciones y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Son zonas que quedan excluidas o al margen de las regiones consideradas tradicionalmente como de “alta” productividad agropecuaria. Estas zonas ocupan el 70 % de la superficie del país; en particular, Córdoba, cuenta con un cuarto de su superficie provincial en esta condición, con aproximadamente 4 millones de hectáreas. El desconocimiento de tecnologías apropiadas para aplicar en estos sistemas, ha llevado a un deterioro creciente de los recursos naturales, siendo esta una de las principales causas del estancamiento y/o retroceso de la mayoría de las unidades de producción de este medio. Las acciones usualmente aplicadas en estas áreas para tratar de elevar la producción consisten en: 1- La conservación (sin mejoramiento) de los pocos recursos existentes para no acentuar la degradación del ecosistema esperando su recuperación natural. 2- La utilización de tecnologías extrapoladas de otras regiones que no se adecuan a la acentuada fragilidad del ecosistema, ni son adoptadas por los pobladores locales. Ninguna de estas propuestas brinda respuestas satisfactorias para un desarrollo sustentable de los sistemas de producción, los cuales requieren de tecnologías que compatibilicen las aspiraciones y objetivos de los/as productores/as y el manejo racional del ecosistema. Desde hace varios años, técnicos/as e investigadores/as trabajan sobre esta problemática, analizando los sistemas de producción en áreas marginales, y reconociendo sus principales problemas técnicos, económicos, sociales y culturales. Esto permite establecer pautas básicas para formular adecuados modelos tecnológicos de producción. Estos modelos deben enmarcarse en el objetivo fundamental para las áreas marginales: Recuperar, mejorar y desarrollar la productividad y utilización de los recursos naturales, sin afectar la estabilidad del ecosistema, ni sus posibilidades de uso múltiple al igual que la posibilidad de reproducción social de sus pobladores. Los establecimientos de zonas marginales necesitan del asesoramiento técnico por parte de profesionales especializados/as, que en su formación adquieran habilidades que permitan abordar satisfactoriamente estas

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

problemáticas en estos territorios y sistemas productivos. Por estas razones surge como propuesta el espacio curricular Gestión de los Recursos Naturales en Agrosistemas Marginales, con el fin de formar profesionales capacitados/as en el uso de metodologías de evaluación y planificación de agrosistemas, para un uso sustentable de los recursos naturales, contemplando la realidad socioeconómica regional y predial y promoviendo el trabajo interdisciplinario para abordar las problemáticas integrales a nivel territorial.

Objetivo/s General/es

Gestionar agrosistemas marginales, con énfasis en los aspectos ecológicos, agropecuarios y socioeconómicos que privilegien una producción sustentable.

Objetivos Específicos

- Tomar contacto con la realidad socio-económica de las zonas marginales.
- Analizar los sistemas de producción del área marginal bajo el concepto de desarrollo sustentable.
- Formular propuestas de manejo tendiente a recuperar, mejorar o desarrollar la productividad manteniendo la funcionalidad básica del ecosistema y las opciones de "uso múltiple".
- Aplicar metodologías de evaluación y diagnóstico en el marco de la Investigación-acción.
- Desarrollar criterios y habilidades para la planificación y gestión integral de los Agrosistemas Marginales.
- Desarrollar habilidades que promuevan la participación de todos los actores involucrados, en las actividades de manejo de los Agrosistemas Marginales.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Marginalidad. Ecodesarrollo y Desarrollo sustentable. Relaciones entre el ambiente y las actividades productivas. Características de las regiones áridas y semiáridas. Caracterización ambiental y relación con los recursos naturales renovables. Características de otras zonas marginales del país y del mundo. Factores claves de comparación. Extrapolación y transferencia de sistemas de producción. Caracterización a nivel regional de la realidad económica-social de las regiones marginales. Caracterización a nivel predial de la realidad económica-social de pequeños productores de las regiones áridas y semiáridas. Análisis y evaluación de distintas unidades de producción y agrosistemas.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.	X	X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios	X	X	X	X
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.	X	X	X	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				X
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.			X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.			X	X
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.			X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.		X	X	X
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.			X	X
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	X

Programa Analítico

Unidad 1: Las Regiones Marginales.

Concepto de Marginalidad. Ecodesarrollo y Desarrollo sustentable. Relaciones entre el ambiente y las actividades productivas.

Características de las regiones áridas y semiáridas. Caracterización ambiental y relación con los recursos naturales renovables.

Características de otras zonas marginales del país y del mundo. Factores claves de comparación. Extrapolación y transferencia de sistemas de producción.

Caracterización a nivel regional de la realidad económica-social de las regiones marginales.

Caracterización a nivel predial de la realidad económica-social de pequeños productores de las regiones áridas y semiáridas.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Análisis y evaluación de distintas unidades de producción y agrosistemas.

Unidad 2: Recursos Naturales de Zonas Marginales.

Servicios Ecosistémicos: de provisión, de regulación y culturales.

Suelo y agua: características generales. Geomorfología de zonas áridas y semiáridas. Clasificación de suelos en zonas áridas y semiáridas: estructura y dinámica del suelo; procesos pedogenéticos; dinámica hídrica de zonas áridas y semiáridas. Relación atmósfera-suelo-planta. Procesos de degradación del suelo.

Recursos forestales: conceptos y características. Estructura y componentes. Dinámica y ecofisiología. Evaluación. Inventario forestal.

Recursos Forrajeros: estructura: composición florística y distribución. Ecofisiología: hidratos de carbono, nutrientes, agua. Dinámica. Evaluación: clasificación de condición, especies indicadoras, metodología según unidad homogénea, productividad y factores que la afectan.

Unidad 3: Evaluación y Diagnóstico de los Sistemas Productivos de Regiones Marginales.

Sistemas de producción. Metodología para el diagnóstico socioeconómico productivo a nivel regional. Diagnóstico Rural Rápido (DRR). Relación con los bienes y servicios ambientales. Introducción al diagnóstico ambiental a escala comunitaria.

Identificación e interpretación de percepciones, necesidades, demandas, conflictos. Investigación participativa. Enfoque sistémico para el manejo de los recursos naturales. Análisis económico - social - ecológico de los sistemas de producción.

Administración y Planeamiento de los Recursos Naturales. Evaluación Económica, Organización y Planificación de las unidades de producción. Planificación de Proyectos Orientados a Objetivos (PPOO).

Unidad Económica de producción. Caracterización del establecimiento. Capacidad de inversiones, pequeño productor – empresario rural. Análisis de posibilidades y alternativas. Administración, planificación y programación del sistema de producción. Diversificación productiva.

Unidad 4: Manejo de los Recursos Naturales Renovables de Zonas Marginales.

Manejo de suelos: procesos degradativos asociados a las actividades humanas en zonas áridas y semiáridas. Erosión eólica e hídrica. Impacto del fuego. Salinización y sodificación. Rehabilitación y remediación de suelos: concepto de Salud del Suelo; planificación para el manejo de cuencas; análisis económico de los procesos de degradación y costos de remediación y rehabilitación.

Manejo Forestal: ordenación del monte natural. Tratamientos silvícolas. Regeneración natural y enriquecimiento. Planificación y Manejo del bosque nativo.

Manejo del Pastizal: producción real y potencial, factores limitantes. Degradación y recuperación de pastizales. Manejo de leñosas, plantas tóxicas. Sequía y su manejo. Determinación de la capacidad de carga. Factor de uso. Valor forrajero.

Manejo de producciones Alternativas: apicultura, productos forestales no madereros, fauna, ecoturismo.

Manejo de la producción caprina: alternativas de producción. Comportamiento forrajero y su manejo, eficiencia de pastoreo y eficiencia de utilización. Producción animal y su medición. Infraestructura y su manejo: aguadas, apotreramiento, sombra, instalaciones. Sanidad y reproducción del ganado caprino.

Unidad 5: Educación Ambiental: Una herramienta de la sustentabilidad.

Conceptos básicos de ambiente y sustentabilidad. La Educación Ambiental en espacios educativos. La Educación Ambiental fuera de la Escuela.

La importancia de la Educación Ambiental, para la toma de decisiones. Proyectos escolares de educación ambiental.

Proyectos de Educación Ambiental. Técnicas Participativas de educación ambiental. Herramientas para la identificación e interpretación de problemas ambientales.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Medio
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Medio
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	medio
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

12. Formular alimentos para consumo animal.	Medio
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Medio
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Medio
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Alto
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Medio
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Medio
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

Seminario-taller, análisis y discusión de material bibliográfico trabajo con dinámica grupal, guía de estudios, resolución de problemas. Aprendizaje basado en problemas y en estudios caso: Viaje de campo para evaluaciones de suelo, recursos forestales y forrajeros. Diagnósticos económicos y socioambientales *in situ*.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Competencias genéricas:

Instrumentales:

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad para organizar y planificar el tiempo.

3. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
4. Capacidad de comunicación oral y escrita.
5. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
6. Habilidades para buscar, procesar y analizar información.
7. Capacidad para resolver problemas.
8. Capacidad para tomar decisiones.

Interpersonales:

1. Compromiso social y ciudadano.
2. Capacidad crítica y autocrítica.
3. Capacidad de trabajo en un equipo multidisciplinar.
4. Habilidades interpersonales.
5. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
6. Apreciación por la diversidad y multiculturalidad.
7. Compromiso ético.

Sistémicas:

1. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
2. Capacidad de investigación.
3. Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
4. Capacidad creativa.
5. Compromiso con la preservación del medioambiente.
6. Compromiso con su medio sociocultural.
7. Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
8. Habilidad para aprender en forma autónoma.
9. Capacidad para formular y gestionar proyectos.
10. Compromiso con la calidad.

- Competencias Específicas

1. Conocimiento y comprensión científica de los fundamentos de la producción agropecuaria.
2. Interpretación, difusión y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos de la producción agrícola.
3. Capacidad para diseñar, conducir, analizar e interpretar proyectos de investigación y experimentación agropecuaria.
4. Capacidad emprendedora para crear, proyectar, analizar y evaluar sistemas, procesos y productos en el área agropecuaria.
5. Planificación, implementación, coordinación, supervisión y evaluación de proyectos y servicios del sector rural.
6. Capacidad para crear, operar y administrar empresas y procesos agrícolas con enfoque rural sostenible.
7. Capacidad de comprender y trabajar en la organización, gestión empresarial y comunitaria del sector rural.
8. Capacidad para manejar, conservar y restaurar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos agrícolas.
9. Capacidad para conocer, asesorar y aplicar políticas y normativas agropecuarias.

- 10.Capacidad para realizar un uso sostenible del agua destinada para uso agrícola.
- 11.Diseño, implementación y evaluación de estrategias para el desarrollo rural sostenible.
- 12.Capacidad para formular, evaluar, gestionar y ejecutar proyectos productivos.
- 13.Capacidad para administrar, evaluar sistemas de riego y drenaje hidráulico.
- 14.Capacidad para impartir asesoría técnica, capacitación y transferir tecnología a productores y empresas del sector rural.
- 15.Capacidad de aplicar prácticas y tecnologías sustentables para el manejo y mejoramiento de los agro sistemas.

- Características de las actividades prácticas:

1) Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):

el aprendizaje basado en problemas (ABP) es una metodología educativa centrada en el/la estudiante, que se enfoca en la resolución de problemas complejos y reales como medio para desarrollar habilidades y conocimientos. Se considera:

- Contexto real: Los/as estudiantes se enfrentan a problemas del ámbito rural en zonas marginales, lo que hace que el aprendizaje sea más relevante y significativo.
- Desarrollo de habilidades: Se desarrollan habilidades prácticas como el pensamiento crítico, la colaboración, la comunicación y la resolución de problemas.
- Aprendizaje activo: los/as estudiantes toman un rol activo en su proceso de aprendizaje, investigando, discutiendo y proponiendo soluciones sobre problemáticas generales del territorio o específicas del sistema productivo.
- Trabajo en equipo: Se realizan actividades específicas en grupos, fomentando el trabajo colaborativo y la integración de diferentes perspectivas y dimensiones (técnicas, económicas, sociales y culturales).

Los/as docentes actúan como tutores/as, proporcionando orientación y apoyo en lugar de simplemente impartir conocimientos.

Esta metodología permite preparar a los/as estudiantes para situaciones complejas y diversas asociadas a contextos de áreas marginales, integrando los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y de la asignatura.

2) Aprendizaje basado en estudios de caso (case-based learning; CBL):

es una metodología educativa que analiza casos concretos de la realidad para fomentar el análisis crítico, la toma de decisiones y la aplicación del conocimiento. Se fomenta al/la estudiante a que realice diagnósticos multidimensionales de sistemas productivos y territoriales, además de que propongan una planificación de mejoras. Está vinculado y se retroalimenta con el ABP. Se considera:

- Contexto realista: Los/as estudiantes analizan y discuten casos de sistemas productivos reales, lo que hace que el aprendizaje sea relevante y aplicable.
- Desarrollo de habilidades: Fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la toma de decisiones y la capacidad de análisis.
- Participación activa: Los/as estudiantes desempeñan un papel activo al investigar, discutir y proponer soluciones a los problemas planteados en los casos presentados.

- Trabajo colaborativo: Los casos suelen analizarse en grupos, aunque también se propicia el análisis individual de modo de fomentar la creatividad de cada estudiante. Se promueve la colaboración y el intercambio de ideas.
- Retroalimentación y reflexión: Se facilita la retroalimentación de los/as tutores/as y compañeros/as, y se alienta a los/as estudiantes a reflexionar sobre sus decisiones y procesos de pensamiento.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica**.
Aulas del Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo sur) de Ciudad Universitaria y Campo Escuela.

- Evaluación:

- Evaluación Diagnóstica: al inicio del curso. Modalidad escrita, utilizando como instrumento cuestionarios diagnóstico, con la finalidad de identificar los saberes y conocimiento de conceptos clave en la temática adquiridos por los/as estudiantes en su trayecto académico.
- Evaluación Formativa: Apreciación de la participación individual. Pertinencias del uso del lenguaje técnico. Adopción y uso de instrumental y técnicas. Instrumentos: ficha de seguimiento individual, portafolios de autoevaluación.
- Evaluación Sumativa: Modalidad escrita y oral. La finalidad de estas instancias es conocer la evolución del proceso formativo de los/as estudiantes de síntesis final. Instrumentos: presentación escrita y defensa oral de trabajo final.

Criterios de evaluación: Claridad en el abordaje de la temática planteada. Uso de técnicas y procedimientos desarrollados. Pertinencia del análisis de la problemática y planteo de soluciones en el ABP y CBL. Capacidad de transmitir escrita y oralmente la propuesta elaborada.

Articulación con otros Espacios Curriculares

La asignatura se vincula tanto a nivel horizontal como vertical con diferentes espacios curriculares. Se han realizado reuniones y actividades con miembros de otros espacios, como Edafología, Producción Avícola y Apícola, Silvicultura, Manejo de Suelo y Agua, Química General e Inorgánica, Extensión Rural y Sociología, y Planificación, Gestión y Manejo de Espacios Verdes.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Manejo sustentable del ecosistema Salinas Grandes, Chaco Árido. Córdoba	Coirini, R. O.; Karlin, M. S., y Reati, G. J.	Encuentro Grupo Editor	6 (Biblioteca)		2010
El Chaco Árido.	Karlin, M., Karlin, U., Coirini, R., Reati, G., y Zapata, R.	ENCUENTRO Grupo Editor	4 (Biblioteca y 4 Cátedra)		2013
Sistemas agroforestales para pequeños productores de zonas áridas.	Karlin, U. O., y Coirini, R.	Ed. Triunfar	3 (Biblioteca y 7 Cátedra)		1992
Utilización de pasturas naturales.	Díaz, O. R.	Ed. Encuentro	5 (Biblioteca)		2009
Recuperación vegetal en ambientes áridos: uso de cerramientos en ecosistemas degradados de la Cuenca Salinas Grandes, Argentina	Contreras, A. M., Coirini, R. O., Zapata, R. M., & Karlin, M. S.	Revista Chapingo Serie Zonas Áridas 12(2): 63-76.	1 (Cátedra)		2013
Relaciones entre propiedades de suelo, comunidades vegetales y receptividad ganadera en ambientes salinos (Salinas Grandes, Catamarca, Argentina).	Karlin, M. S.; Buffa, E.; Karlin, U. O.; Contreras, A. M.; Coirini, R. O., y Ruiz Posse, E.	Revista Latinoamericana de Recursos Naturales 8(1): 30-45.	1 (Cátedra)		2012
Bosques nativos: manual de buenas prácticas y propuestas de producción sostenible, ecorregión forestal Monte. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Karlin, M. S., y Coirini, R. O.	Proyecto Manejo Sostenible de los Recursos Naturales (BIRF 7520-AR-PNUD 08/008). Componente Bosques Nativos y su Biodiversidad .	1 (Cátedra)		2012

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

La naturaleza y el hombre en el Chaco Seco: 25 años después.	Karlin, U. O., Catalán, L. A., Coirini, R. O., Karlin, M. S., Tamburini, D. M., Torres, R., y Contreras, A. M.	REDAF	2 (Biblioteca)		2020
Campesinos.	Karlin, M. S.	ECOVAL Ediciones	1 (Biblioteca)		2024
Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos / Ziel Orientierte Projektplanung.	Daghero A.		1 (Cátedra)		2006

Propuesta planificación '24

Ricardo M. Zapata

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Fortalecimiento Profesional

Agroecología y Desarrollo Territorial

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Coordinador: Ing. Agr. Dr. Guillermo Ferrer

Subcoordinador: Ing. Agr. Hugo Vaccarello

Fundamentación del Espacio Curricular

El actual paradigma de agricultura industrial ha generado externalidades negativas en aspectos ambientales y de salud en la población, y aumento en el riesgo de la producción ya que eleva el costo de los cultivos y con ello el rendimiento de indiferencia. Esto lleva a buscar otras formas de hacer agricultura, por lo que el paradigma agroecológico está emergiendo con gran interés por parte de muchos colectivos sociales.

El Departamento de Desarrollo Rural viene sosteniendo proyectos de investigación–extensión relacionados con el desarrollo socio-territorial desde hace más de 20 años. Actualmente varios de sus docentes participan de la Feria Agroecológica de Córdoba, capacitando, colaborando y acompañando a productores familiares que han decidido transformarse en agroecológicos.

La experiencia acumulada sobre intervención y la práctica actual vinculada a muchas instituciones que impulsan las prácticas agroecológicas, brindan un marco conceptual y de inserción en la realidad que posibilita ofrecer a los/as estudiantes un espacio de formación destacado para concluir sus estudios de grado.

Países como Brasil diferencian la agricultura empresarial, orientada a producir commodities, de la agricultura familiar (AF), orientada a producir alimentos con métodos saludables. Los productores familiares de Argentina están consolidando una propuesta en este sentido, solicitando la reglamentación de la Ley de Agricultura Familiar N° 27118 sancionada en 2014 y normas de mercadeo adecuadas para sus posibilidades.

Se pretende lograr en la formación de los/as futuros profesionales una visión holística, que bregue por una agricultura más biológica que mantenga y ayude a recuperar los bienes naturales y culturales, incorporando la dimensión social en sus decisiones de manejo y diseño de los agrosistemas, promoviendo la soberanía y la seguridad alimentaria para un desarrollo sustentable y ético.

Objetivo/s General/es

- Capacitar recursos humanos para la construcción de sistemas agroecológicos y la promoción de políticas de desarrollo territorial.
- Fortalecer la formación de futuros profesionales en el campo del conocimiento de la agroecología.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

- Identificar propuestas tecnológico-productivas y socio-organizativas apropiadas a la problemática de la Agricultura Familiar y que favorezcan su inclusión social.
- Desarrollar conocimientos que permitan formular y ejecutar prácticas de promoción del desarrollo en diferentes contextos territoriales.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Agroecología. Construcción de sistemas agroecológicos y la promoción de políticas de desarrollo territorial. Propuestas tecnológico-productivas y socio-organizativas apropiadas a la problemática de la agricultura familiar y que favorezcan su inclusión social. Formulación y ejecución de prácticas de promoción del desarrollo en diferentes contextos territoriales. Selección de una experiencia agroecológica como base empírica de análisis.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.	X	X	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.	X	X	X	X
15. Realización de estudios agroeconómicos.	X	X	X	X
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	X

Programa Analítico

Las producciones agroecológicas en Argentina

- La Agroecología como paradigma de agricultura emergente.
- La multidimensionalidad para analizar los procesos productivos y sus limitantes.
- La agroecología en Argentina. Propuestas e instituciones.
- Procesos claves para comprender los agroecosistemas.

La metodología de la Agroecología

- La realidad como una construcción intersubjetiva.
- Los tipos de diagnósticos: selección de dimensiones y opciones metodológicas.
- El enfoque de sistema en el ámbito predial y territorial
- Los tipos de entrevistas: individuales y grupales.
- La observación sistemática.
- El diagnóstico como parte de la investigación Acción Participativa.

Regeneración suelos agrícolas y ganaderos

- El sistema suelo visto desde la agroecología.
- Procesos que ocurren en el suelo: rol de la materia orgánica y la biología. Fertilidad y salud del suelo.
- El diagnóstico como punto de partida para la planificación: metodologías.
- Prácticas que promueven la regeneración de suelo: fundamentos y procesos ecológicos asociados.
- La rizósfera. Rol y uso de algunas plantas y familias botánicas en el desarrollo de biodiversidad y mejoramiento del suelo.
- Los suelos agrícolas y ganaderos. Problemáticas actuales en suelos de sistemas convencionales. Fundamentos para el rediseño y manejo.

Los bio insumos en la producción agropecuaria

- La teoría de la trofobiosis. Los bioinsumos en la transición agroecológica: tipos/clasificación; funciones, proceso de elaboración, formas de uso; en que

cultivos/suelos se utilizan y sus dosis; almacenamiento y tiempo de viabilidad; evaluación de su calidad; normativas.

- El escalamiento en la producción de bioinsumos. Biofábricas. Experiencias en el territorio.

Biodiversidad y diseño de Sistemas de Producción sustentables

- Principios agroecológicos en el diseño de sistemas sustentables.
- Procesos de transición agroecológica.
- Evaluación agroambiental, económica y social de sistemas productivos.
- Diseño de sistemas productivos sustentables.

Agricultores y Territorios

- Concepto de Agricultura Familiar/agricultores familiares (AF).
- Territorio.
- Importancia y problemática de la AF en la Argentina.
- Las estrategias de la AF ¿Persistencia o desaparición?.
- Políticas Públicas y Ley de Reparación Histórica de la AF.
- Agricultura familiar y transición agroecológica.

Nuevas economías y comercialización de productos agroecológicos

- La red socio técnica en la región central de Córdoba.
- Las organizaciones comerciales: dinámicas y actores de distintos mercados. Las ferias francas.
- Diagrama de actores según poder y cercanía a la unidad productiva.

Agroecología Política y Alternativas al Desarrollo

- Modelos de desarrollo operacionalizados y teóricos más importantes en AL desde mitad siglo XX.
- Institucionalización de la agroecología (procesos y situación actual).
- OS por la agroecología en Córdoba y el país.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo

23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La metodología del espacio curricular se organizará priorizando tres ámbitos de la realidad o bloques (de lo cercano y concreto a lo más lejano y abstracto): el predial, luego el territorial y finalmente el global. Estos ámbitos marcan tres unidades, al final de cada una tendrá lugar un momento de integración donde los/as estudiantes expondrán sus elaboraciones con modalidad de taller.

Se realizará un seminario introductorio para presentar, por un lado, un panorama general en los aspectos teóricos y metodológicos y por otro, establecer aspectos organizativos básicos en tanto se constituyen los grupos de estudiantes y se los vincula a una experiencia productiva concreta.

Las actividades se implementarán bajo la modalidad de cursos–talleres, donde el/la estudiante realizará un proceso de profundización teórica e indagación en base a la observación y análisis de experiencias de producción agroecológica y métodos de intervención de distintos/as actores/actrices del territorio. En estos cursos-talleres se adoptarán metodologías pedagógicas para promover un aprendizaje activo tales como realización de ensayos y diagramas, exposiciones, coloquios, etc.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Organización, asistencia y asesoramiento a establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria, agroindustrial y agroforestal en lo concerniente a su actividad profesional.
- Participación en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.
- Participación en la formulación y desarrollo de productos fitosanitarios, recursos biológicos, recursos biotecnológicos, fertilizantes y enmiendas destinadas a la producción agropecuaria sustentable.

- Características de las actividades prácticas:

Los contenidos teóricos se aplicarán inmediatamente al análisis y rediseño de la unidad de producción donde realizarán, en forma grupal, un trabajo final. Las actividades prácticas se

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

desarrollarán a través de encuentros presenciales y actividades extra-áulicas (trabajos de búsqueda de información, lectura de materiales, viajes y visitas a sistemas productivos) con el fin de realizar un proceso de aprendizaje integral.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.**

Aulas Edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo sur) de Ciudad Universitaria y Campo Escuela.

- Evaluación:

La evaluación formativa será permanente a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje, a través de la interrelación de los/as estudiantes con los/as docentes, informes cualitativos (perfiles) y el seguimiento permanente por parte de los/as respectivos/as docentes tutores/as durante la elaboración del Trabajo Integrador.

La evaluación sumativa consistirá en la presentación de un Trabajo Integrador escrito, individual o grupal, y la defensa oral del mismo.

Criterios de Evaluación

- Los aspectos cognoscitivos (capacidad de análisis, relación y síntesis).
- La capacidad de juicio crítico y transferencia.
- La creatividad tanto en el trabajo individual como grupal.
- El grado de responsabilidad, cooperación y respeto entre sus pares y con los/as docentes.

Articulación con otros Espacios Curriculares

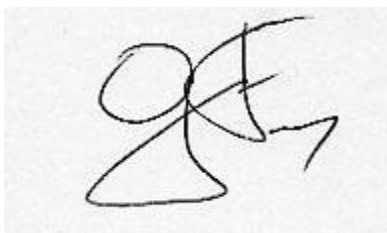
Las articulaciones serán principalmente verticales. Desde asignaturas de los primeros años como Observación y Análisis de los Sistemas Agropecuarios y Microbiología, hasta Agroclimatología, Ecología de los Agroecosistemas, Manejo de Suelo y Agua, Extensión Rural y Sociología y Rumiantes Menores.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Agricultura regenerativa : el porqué, el cómo y el qué	Francesc Font •Madeo, Nuri	Mundi-Prensa	2 (Biblioteca) y 1 (Cátedra)		2022
Planificación de territorios agroecológicos : una	Luciana Sol Suez	INTA		Repositorio Digital de la UNC http://hdl.handle.net/11086/17563	2020

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

herramienta para el ordenamiento territorial participativo en SIG, el caso de Estación Juárez Celman en Córdoba					
Manual de buenas prácticas para diseños agroecológicos	Barchuk, Alicia	Brujas		Repositorio Digital de la UNC: http://hdl.handle.net/11086/16029	2020
SISTEMA INTEGRADO DE PRODUCCIONES AGROECOLÓGICA S. Aportes para el manejo de la transición en agroecosistemas extensivos:	Muñoz, G. y Montico S.			https://fcagr.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2021/04/SIPA%202020.pdf	2021
Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable:	Sarandon, S			http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/109141/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y	2020.
Análisis del marco tecnológico agroecológico de la región agroalimentaria de Córdoba	Ferrer G., Silveti F., Saal G., Barrientos M. Francavilla G	Revista de la Facultad de Agronomía de la UNLP, Vol 121, Nro 1	1 (Cátedra)		2022
Construir un diagnóstico agroecológico multidimensional. Un gran desafío para extensionistas.	Silveti F. y Ferrer G	RevistaEXT, Nro 11. UNC		https://revistas.unc.edu.ar/index.php/ext/article/view/30554	2020
Grupos sociales relevantes en búsqueda de tecnologías agroecológicas para recuperar fertilidad del suelo en sistemas hortícolas de Córdoba	Ferrer G., Saal G., Gaona Flores A. y Francavilla G	Revista Científica y Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental, U.N. Lomas de Zamora, Vol 10, Nro 2.	1 (Cátedra)		2023
Manual para la transición agroecológica : guía para agricultoras y agricultores agroecológicos	Barchuk, A Suez, L. Locati, L. Guzmán, M Silbert, V.	Brujas		Repositorio Digital de la UNC: http://hdl.handle.net/11086/12862	2018

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and a final horizontal stroke.

Ing. Agr. Dr. Guillermo Ferrer

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Fortalecimiento Profesional

Gestión de la Producción de Agroalimentos

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinadora: Msc. (Biol.) Sandra Kopp

Fundamentación del Espacio Curricular

Esta asignatura ofrece una visión integral y sistémica de la producción de agroalimentos, más allá de la producción de materias primas. Capacita al estudiantado para comprender el contexto de las cadenas agroalimentarias y agroindustriales, abordando los retos de la calidad y la seguridad alimentaria en un mundo con creciente población y recursos limitados. Se destaca la importancia de una visión profesional que integre los eslabones de la cadena agroalimentaria, desde la producción primaria hasta el/la consumidor/a, anticipando problemas y soluciones desde un enfoque de las buenas prácticas y la sustentabilidad. Además, se subraya la relevancia de diseñar procesos que no solo sean económicamente viables, sino también social y ambientalmente responsables.

La asignatura prepara a los/as futuros/as profesionales para gestionar de manera multidisciplinaria la producción agroalimentaria, impulsando la competitividad de grandes, medianas y pequeñas empresas mediante el valor agregado en cada etapa de la cadena. Promueve el uso de tecnologías y habilidades comunicativas, esenciales para coordinar una red compleja de actores y fomenta la innovación para generar cambios en todas las escalas de producción, desde pequeños/as hasta grandes productores/as, contribuyendo al bienestar social y ambiental del sector agroalimentario.

Objetivo/s General/es

- Analizar el sistema agroalimentario y agroindustrial, identificando las interrelaciones entre sus eslabones y su impacto en la producción sostenible de agroalimentos.
- Desarrollar competencias para gestionar de manera eficiente y sostenible los procesos productivos agroalimentarios, integrando tecnologías, factores económicos, sociales y medioambientales.
- Valorar la innovación para optimizar la competitividad y el valor agregado en cada etapa de las cadenas agroalimentarias, tanto a nivel local como global.
- Fortalecer la responsabilidad social y ambiental, para la implementación de prácticas que aseguren la calidad, la inocuidad alimentaria y la sostenibilidad en la producción agroalimentaria.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Específicos: Introducción a la gestión de calidad e inocuidad en cadenas agroalimentarias. Análisis de la situación mundial y nacional. Peligros: residuos tóxicos de agroquímicos, enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs). Inocuidad alimentaria, conceptos. Marco regulatorio y normativo nacional e internacional. Buenas Prácticas y certificaciones. Trazabilidad en la producción primaria. Sistema Nacional de Control de Alimentos. Auditorías.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.			X	X
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología			X	
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.			X	
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.			X	
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.			X	

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.		X	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.			X	
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.			X	
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.			X	
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.			X	
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.		X	X	
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.		X	X	

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	X

Programa Analítico

Unidad 1: Introducción a los Sistemas Agroalimentarios. Introducción a la Gestión de Calidad e Inocuidad en cadenas agroalimentarias. Peligros: enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs).

Unidad 2: Rol de los actores en los sistemas de producción de agroalimentos desde la producción primaria al consumidor. Inocuidad alimentaria, conceptos.

Unidad 3: Marco regulatorio y normativo nacional e internacional. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Referencial técnico GLOBALGAP. Procedimientos Operativos estandarizados de Saneamiento (POES), Análisis de Puntos críticos de Control (HACCP), ISO 9000, ISO 14000.

Organismos de Certificación. Certificación de productos. Acreditación y certificación. Auditorías: tipos de auditorías, etapas, metodologías de trabajo, auditores. Planillas de chequeo: estructura, ejemplos, elaboración. Aplicación en un caso. Informes de auditorías.

Trazabilidad en la producción. Sistemas de certificación. Entidades. Modelos de certificación. Sistema Nacional de Control de Alimentos. Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos. Etiquetado nutricional.

Unidad 4: Agrocadenas de Valor.

Temas que se desarrollan en función de los intereses de cada grupo de estudiantes:

- Agroalimentos funcionales.
- Micotoxinas en Alimentos.
- Calidad de agua en la producción de Alimentos.
- Diseño y Gestión de Emprendimientos de Turismo Rural.
- Marketing, Innovación y Espíritu Emprendedor.
- Producción orgánica de granos destinados a la alimentación.
- Producción y Procesamiento de Maní como alimento.
- Tecnología de productos cárnicos.
- Tecnología de Productos frutihortícolas.
- Tecnología de Productos lácteos.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/a Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Medio

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo

22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Alto
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Medio
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Alto
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Medio

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La propuesta de la asignatura Gestión de la Producción de Agroalimentos se basa en una visión problematizadora que pone énfasis en el proceso educativo buscando lograr, con la participación de docentes y estudiantes, que el estudiantado piense por sí mismo y que ese pensar lo lleve a una acción transformadora de la realidad.

La planificación propuesta presenta un diseño curricular abierto, flexible, integrando diferentes propuestas metodológicas y posibilitando en forma permanente un enfoque teórico-práctico de los contenidos que se va adaptando a las características, necesidades e intereses de los grupos de estudiantes.

Durante las clases se promueve la participación activa del estudiantado mediante preguntas, discusiones y análisis continuo de situaciones profesionales concretas, integrando aprendizajes previos y fomentando un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo.

Además, se proporcionan materiales de lectura y recursos adicionales para análisis previo a cada sesión, que se encuentra disponible en el Aula virtual del Campus Académico. Allí también se comparte con los y las estudiantes videos cortos que contienen contenido teórico, enlaces a páginas web para que el estudiantado profundice en los temas discutidos en clase y bibliografía.

En función de los intereses del grupo de estudiantes se proponen viajes para visitar empresas o establecimientos relacionados con la producción de agroalimentos.

Mediante el desarrollo integral del espacio curricular, se busca promover en los/as estudiantes las siguientes competencias:

- Creatividad, pensamiento crítico y autocrítico.
- Búsqueda, procesamiento y análisis de información.
- Trabajo en grupos interdisciplinarios.
- Comunicación oral y escrita efectiva.
- Emprendimiento e innovación.
- Aprendizaje autónomo.
- Toma de decisiones.
- Identificación, planteamiento y resolución de problemas.

- Aplicación práctica de conocimientos.
- Diseño, gestión, análisis e interpretación de proyectos y experimentación agropecuaria.
- Desarrollo y evaluación de sistemas, procesos y productos en las cadenas agroalimentarias.
- Gestión en mercados de cadenas agroindustriales.
- Capacidad de evaluación de la calidad y composición de productos agroalimentarios.
- Organización y asesoramiento técnico en establecimientos de producción agropecuaria y agroindustrial.

Este enfoque busca preparar a los/as estudiantes para enfrentar los desafíos del sector agroalimentario con una visión integral y sostenible.

-Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas se diseñan para fomentar el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias profesionales, centrándose principalmente en el estudio de casos, el análisis crítico de bibliografía especializada y la resolución de situaciones problemáticas vinculadas a la práctica profesional. También se emplea el aprendizaje basado en proyectos, permitiendo a los/as estudiantes abordar desafíos reales o simulados de forma integral.

Se promueve la participación activa y el trabajo grupal como estrategias fundamentales para el desarrollo de habilidades colaborativas y de liderazgo. Además, estas actividades están orientadas a integrar, aplicar y consolidar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, fortaleciendo la conexión entre teoría y práctica.

Una parte fundamental de estas actividades incluye los viajes de estudio, que ofrecen a los/as estudiantes la oportunidad de visitar empresas y establecimientos del sector agroalimentario. Durante estas visitas, los/as estudiantes toman contacto directo con los procesos productivos, de comercialización e industrialización, y dialogan con productores/as y especialistas. Estas experiencias permiten analizar casos reales, evaluar objetivos técnicos y económicos, e identificar problemáticas concretas del sector.

En algunos temas específicos, se implementa la estrategia de aula invertida, donde los/as estudiantes asumen un rol protagónico al leer y comprender previamente los contenidos para luego profundizarlos y aplicarlos durante los encuentros. Este enfoque favorece la autonomía en el aprendizaje, el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas en contextos reales o simulados.

-Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.**

Aulas 6, 7, 8, 9 del edificio Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) de Ciudad Universitaria

-Evaluación:

La evaluación de los aprendizajes se realiza de manera continua a lo largo del curso, teniendo en cuenta la participación activa de los/las estudiantes, la entrega puntual de las tareas asignadas que concluyen con la formulación de un proyecto.

Criterios:

- Participación activa.
- Actitud responsable.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Comunicación oral y escrita.
- Análisis crítico.
- Integración de saberes.
- Formulación de proyectos.

Articulación con otros Espacios Curriculares

El presente espacio curricular realiza reuniones periódicas con otros espacios curriculares de la carrera y de otras carreras de la FCA, desde la interacción de saberes, la articulación horizontal y vertical de contenidos y competencias y la participación de docentes de diferentes unidades operativas en función de su experticia en las diferentes temáticas que se abordan.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Código Alimentario Argentino	-	Ministerio de Salud - ANMAT		https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario	2024
Directrices para la realización de auditorías De buenas prácticas de manufactura: establecimientos de alimentos Elaborados/industrializados	-	Ministerio de Salud - ANMAT		https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat-directrices_realizacion_de_auditorias.pdf	2018
Orgánicos hoy. Argentina	-	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca		https://organicoargentina.magyp.gob.ar/index.php	2022
¿Agregado de Valor o Valorización? Reflexiones a partir de Denominaciones de Origen en América Latina	Champredon de, M. y Gonzalez Cosiorovski, J.	Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad		https://www.redalyc.org/pdf/4695/469546924008.pdf	2016

Huella de Carbono de la cadena de maní de Argentina	Bongiovanni, R., Tuninetti, L. y Garrido, G.	Revista de investigaciones agropecuarias		http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-23142016000300013&lng=es&tlng=es.	2016
Análisis Microbiológico de Alimentos	Passalacqua, N.; Cabrera, J.; Tinks, F.	Ministerio de Salud - ANMAT		http://www.anmat.gob.ar/renaloa/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_III.pdf	2014
Ley de etiquetado frontal	-	Ministerio de Justicia		https://www.argentina.gob.ar/justicia/derechofacil/leysimple/salud/ley-de-etiquetado-frontal#ley	2022
Panorama del sector hortícola argentino: Caracterización y prioridades de la horticultura nacional.	Castagnino AM.; Díaz, K.; Fernández Lozano, J.; Guisolis, A.; Liverotti O.; Rosini, M. B.; Sasale, S.	Horticultura Argentina		https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/117288/CONICET_Digital_Nro.576d5bec-e83a-43b4-9785-a2ce33124f65_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y	2020
Estudio panorámico de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva : alimentos funcionales	Leal, M.	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva		https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/est_agr_estudio-panoramico-alimentos-funcionales_0.pdf	2016
Cadenas Agroalimentarias en Argentina	Lodola, A. y Picon, A.	Laboratorio de Desarrollo Sectorial y Territorial (LaDeSeT) Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata		https://www.econo.unlp.edu.ar/frontend/media/57/22757/8ac2ff8ee96d08fa6a130258d4c76416.pdf	2021



MSc. (Biol.) Sandra Kopp

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Fortalecimiento Profesional

Informática Aplicada

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Acuña, Narda Isabel

Subcoordinador/a: Moroni, Alejandro

Fundamentación del Espacio Curricular

La transformación tecnológica en la agricultura ha establecido nuevos paradigmas en la manera de entender, analizar y gestionar los sistemas productivos. La informática se ha convertido en una herramienta transversal y estratégica, ya que permite a los/as profesionales del sector agropecuario conectar los avances tecnológicos con las demandas de la producción agropecuaria. En este sentido, el dominio de herramientas digitales no solo enriquece la capacidad de diagnóstico y planificación, sino que también impulsa la sostenibilidad, optimiza el uso de recursos y mejora la eficiencia de los sistemas productivos.

La agricultura moderna opera en un entorno caracterizado por el uso intensivo de datos, provenientes de sensores, imágenes satelitales, drones, maquinaria agrícola y modelos climáticos. Estos datos, en constante crecimiento en volumen y complejidad, requieren habilidades específicas para ser recopilados, gestionados, procesados e interpretados. En este contexto, el espacio curricular "Informática Aplicada" se fundamenta en la necesidad de formar profesionales capaces de integrar los principios y herramientas de la informática en el análisis y resolución de problemas agropecuarios.

El espacio curricular **Informática Aplicada** se orienta al desarrollo de competencias en tres dimensiones: Representación y gestión del dato digital, El pensamiento algorítmico y la resolución de problemas y la toma de decisiones basada en datos.

Objetivo/s General/es

- Integrar herramientas tecnológicas al campo agropecuario.
- Fortalecer la toma de decisiones basada en datos.
- Fomentar la eficiencia y sostenibilidad en la producción agropecuaria.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Concepto y naturaleza del dato digital. Representación binaria de la información. Visualización y Gestión de Datos. Planillas de Cálculo. Bases de Datos Relacionales. Computación en la Nube. Modelos de servicios (IaaS, PaaS y SaaS). Pensamiento computacional. Automatización de procesos mediante lenguajes de programación. Integración de datos mediante software para la generación de información de producción agropecuaria.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	X	X	X	X

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Programa Analítico

Unidad 1: Introducción a la Informática y al Dato Digital.

Concepto y Naturaleza del Dato Digital: Definición de datos digitales. Tipos de datos: estructurados, no estructurados y semiestructurados.

Representación Binaria de la Información: Sistema binario: bits y bytes. Representación de texto, números e imágenes. Codificación estándar (ASCII, Unicode).

Unidad 2: Herramientas de Software para la producción agropecuaria

Planillas de Cálculo: Uso avanzado de planillas de cálculo (Calc, Google Sheets). Fórmulas y funciones avanzadas. Análisis de datos mediante tablas dinámicas y gráficos.

Bases de Datos Relacionales: Conceptos clave: tablas, relaciones, claves primarias y foráneas. Introducción a SQL: consultas básicas (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE). Producción agropecuaria en bases de datos.

Unidad 3: Computación en la Nube y Modelos de Servicios

Concepto de Computación en la Nube: Características y ventajas. Aplicaciones en producción agropecuaria.

Modelos de Servicios: IaaS, PaaS y SaaS: Infraestructura como Servicio (IaaS): máquinas virtuales. Plataforma como Servicio (PaaS): entornos de desarrollo. Software como Servicio (SaaS): herramientas de análisis y colaboración.

Unidad 4: Pensamiento Computacional y Automatización

Pensamiento Computacional: Resolución de problemas mediante descomposición y abstracción. Algoritmos básicos: definición y ejemplos prácticos.

Automatización de Procesos mediante Lenguajes de Programación: Introducción a lenguajes adecuados (Python o R). Automatización de cálculos y análisis. Casos prácticos en producción agropecuaria.

Unidad 5: Integración de Datos para la Toma de Decisiones en Producción agropecuaria

Software para Integración de Datos: Herramientas específicas (QGIS, RStudio). Proceso de integración y análisis de datos multifuente.

Generación de Información para producción agropecuaria: Ejemplos de aplicaciones: predicciones, gestión de recursos. Visualización de datos combinados para la toma de decisiones.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La metodología de enseñanza-aprendizaje para esta asignatura estará centrada en el estudiantado, promoviendo un aprendizaje activo, significativo y constructivo. Se empleará un enfoque práctico, orientado al desarrollo de competencias a través de actividades dinámicas y colaborativas que conecten los contenidos con situaciones reales en el ámbito de la producción agropecuaria. Para ello, los/as estudiantes trabajarán en la resolución de casos reales del ámbito de las ciencias agropecuarias, utilizando herramientas informáticas. Se propondrán trabajos en equipo donde los/as estudiantes desarrollen soluciones tecnológicas para problemas agropecuarios que luego deberán compartir, discutir y reflexionar sobre el uso de dicha tecnología. Para lograr los resultados esperados los/as estudiantes serán guiados en el uso de recursos digitales a través de tutoriales y plataformas en línea, fomentando su autoaprendizaje y exploración independiente de herramientas tecnológicas.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias que les permitan desempeñarse eficientemente en el ámbito de la producción agropecuaria, combinando habilidades técnicas con pensamiento crítico. Como competencias generales se pretende que los estudiantes estén capacitados para analizar y abordar situaciones agropecuarias reales mediante la aplicación de soluciones informáticas, que adquieran destrezas para buscar, interpretar, procesar y comunicar información relevante utilizando tecnologías digitales de manera eficiente y ética. Además se busca fomentar el compromiso con el uso responsable de la tecnología para promover prácticas agropecuarias sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

- Características de las actividades prácticas:

Las actividades prácticas son el eje central para conectar los conocimientos teóricos con su aplicación en situaciones reales de producción agropecuaria. Estas actividades deben diseñarse para fomentar la autonomía, la colaboración y el pensamiento crítico, permitiendo a los estudiantes desarrollar tanto competencias genéricas como específicas alineadas con los alcances del título de la propuesta en cuestión.

Principales características de las actividades prácticas:

1. Se plantean casos con problemas reales del ámbito agropecuario, como la optimización de recursos hídricos, la planificación de cultivos o el análisis de suelos para que los/as estudiantes propongan diseños de proyectos integradores profesionales aplicando herramientas tecnológicas, fortaleciendo competencias como el análisis crítico, la resolución de problemas y el manejo de herramientas específicas. Los proyectos promueven el trabajo grupal, la creatividad y la integración de diversas competencias. Se busca que los estudiantes reflexionen, generen análisis crítico y apliquen conocimientos específicos en un contexto profesional.
2. Se le provee a los/as estudiantes recursos como tutoriales, videos o lecturas para que adquieran una base de conocimiento previo a la clase. En los trabajos grupales se promueve la cooperación entre los estudiantes mediante equipos de trabajo que se encarguen de resolver tareas específicas.
3. Se incentiva al estudiantado a generar sus propios casos a resolver ya sea mediante la imaginación o con la necesidad de resolución de algún caso para otro espacio curricular.
4. Uso de tecnologías actuales preferentemente de licencias libres que permitan integrar software y herramientas que se utilizan en el campo profesional, como sistemas SIG, software de modelado, sensores y aplicaciones para agricultura de precisión.
5. Se proponen autoevaluaciones integradas a la práctica como parte del proceso de evaluación continua, permitiendo a los estudiantes recibir retroalimentación constante sobre su desempeño.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica.**

Las actividades prácticas se desarrollarán en el aula de Informática ubicada en el subsuelo del edificio central de la FCA.

- Evaluación:

La evaluación de la asignatura será continua, integral y orientada al desarrollo de competencias, con un enfoque que valore tanto los procesos de aprendizaje como los productos generados por los/as estudiantes.

Tipos e instrumentos de Evaluación:

- **Evaluación Diagnóstica:**
 - **Instrumentos:** Encuestas a los/as estudiantes el primer día de clase, para detectar conocimientos previos y a esta información considerarla en el dictado de las clases.

- **Evaluación Formativa:**
 - **Instrumentos:** Ejercitaciones y autoevaluaciones propuestas en el Aula Virtual a partir de las cuales lo/as estudiantes manifiestan sus inquietudes en los horarios de consultas tanto de manera presencial como mediante e-mail o directamente manifestando sus planteos en las propias clases permitiendo compartir el avance de cada uno y las dificultades que pudieran presentarse. Además cuentan en el Aula virtual con un foro de intercambio con sus pares y con los docentes. Dentro de las autoevaluaciones se les presenta una actividad de coevaluación entre pares en la que obtienen otra mirada de resolución de un problema planteado.
- **Evaluación Sumativa:**
 - **Instrumentos:** Al finalizar cada Unidad Temática, se llevará a cabo una evaluación de suficiencia correspondiente al módulo previamente tratado. Dicha evaluación se realiza directamente en la PC con la herramienta que corresponda. Además, al finalizar el dictado de la materia, se tomará una evaluación de integración y transferencia a los alumnos regulares que no hubieran obtenido la promoción.

Como **criterios de evaluación** se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- **Dominio técnico:** Uso efectivo de las herramientas informáticas enseñadas.
- **Relevancia y creatividad:** Capacidad para aplicar las herramientas en soluciones prácticas, innovadoras y contextualizadas.
- **Trabajo en equipo:** Nivel de colaboración y contribución al grupo.
- **Comunicación:** Claridad en la presentación de ideas y resultados.
- **Actitud y compromiso:** Participación activa en clases, talleres y proyectos.

- Software, en el desarrollo del espacio curricular se utilizarán diferentes software en sus versiones Free tales como Postgres, Libreoffice, Google Sheets, JavaScript, QGIS, RStudio entre otros.

Articulación con otros Espacios Curriculares

En la asignatura "Informática aplicada", la articulación con otros espacios curriculares es fundamental para garantizar que los/as estudiantes no solo adquieran herramientas tecnológicas específicas, sino que también puedan integrarlas en su práctica profesional.

La articulación horizontal asegura que los contenidos y competencias se relacionen con otras asignaturas del plan de estudios en un mismo nivel promoviendo un aprendizaje integral y contextualizado. Es posible participar en proyectos interdisciplinarios que combinen el manejo de datos en informática con aspectos prácticos abordados en otras asignaturas. Los conocimientos de "Informática aplicada" complementan de manera transversal con todas las asignaturas relacionadas a la producción agropecuaria, el análisis de datos se aplica tanto en asignaturas como Clima, producción animal, hidrografía, etc en las cuales se ofrecen herramientas tecnológicas para el análisis de climas, suelos,

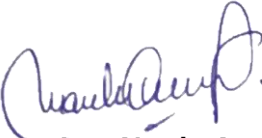
simulación de riego o gestión de producción animal, etc. El uso de sistemas de información geográfica (SIG) utilizados en varias de las asignaturas del Plan, es otro claro ejemplo de la transversalidad de los conocimientos.

La articulación vertical se presenta como la continuidad de conocimientos y competencias permitiendo la progresión gradual de los aprendizajes, desde los fundamentos básicos hasta competencias avanzadas que se consolidan en asignaturas más complejas y en el ejercicio profesional. Los/as estudiantes llegan a "Informática aplicada" con conocimientos básicos de informática general o estadística, que sirven de base para manejar software especializado y herramientas avanzadas y son retomados en todas las clases.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Introducción a un Sistema Informático.	Acuña, N.;	Apuntes de la cátedra		chrome-extension://efaidnbmninnnibpcajpcglclefindmkaj/https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/113609/mod_resource/content/2/Apuntes%20Introduccion.pdf	2014
LibreOffice Calc	The Document Foundation. LibreOffice	The Document Foundation LibreOffice		https://documentation.libreoffice.org/es/documentacion-en-espanol/calc/	Actual (2024)
PostgreSQL 17.2 Documentation	The PostgreSQL Global	The PostgreSQL Global		https://www.postgresql.org/docs/	Actual (2024)
¿Qué es la computación en la nube?	GoogleCloud	GoogleCloud		https://cloud.google.com/learn/what-is-cloud-computing?hl=es-419	Actual (2024)
PaaS, IaaS, SaaS y CaaS: ¿en qué se diferencian?	GoogleCloud	GoogleCloud		https://cloud.google.com/learn/paas-vs-iaas-vs-saas?hl=es	Actual (2024)
Introducción-pensamiento-computacional	Bordignon, F., Iglesias, A.	EducAr Sociedad del Estado		chrome-extension://efaidnbmninnnibpcajpcglclefindmkaj/https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/bitstream/CLACSO/2379/1/introduccion-pensamiento-computacional.pdf	2020
Python 3.13.0 documentation	Python Software Foundation	Python Software Foundation		https://docs.python.org/3/	2024
Lenguaje R	The R Foundation	The R Foundation		https://www.r-project.org/other-docs.html	2024
QGIS	QGIS project	QGIS project		https://docs.qgis.org/3.34/es/docs/	2024

RStudio IDE User Guide	Posit Software	Posit Software		https://docs.posit.co/ide/user/	2024
Lenguaje Javascript Aprende el lenguaje de la web	DigitalOcean.	DigitalOcean.		https://lenguajejs.com/javascript/	2024



Ing. Narda Acuña
Coordinadora Informática

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: Electiva Campo Temático Fortalecimiento Profesional

Inglés técnico

Año y cuatrimestre: 5° año, 2° cuatrimestre

Características del espacio curricular

Carácter: Asignatura

Condición: Electiva

Duración de dictado: bimestral

Carga horaria: 40

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	40	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	40	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	24	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	24	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	5	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	3	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Mgter. Prof. Andrea Belmonte (Prof. Asociado)

Fundamentación del Espacio Curricular

El inglés ha asumido en las últimas décadas el rol de idioma internacional para la comunicación e intercambio de conocimientos (Hyland, 2009; Bhatia, 2008; Swales, 1990, 2004; Johns, A. y Dudley-Evans, 1991). Dado que la mayor parte de la bibliografía científico-técnica se encuentra disponible en este idioma, y teniendo en cuenta la rapidez con que se suceden los avances en campo científico-tecnológico, resulta imprescindible la enseñanza de la habilidad de lectura de textos técnico-científicos de la especialidad en lengua extranjera en la educación universitaria, ya que esto contribuye significativamente a la formación integral del futuro profesional.

Como respuesta, en el nivel superior se proponen cursos de lectura comprensiva de textos en inglés que permiten a los/as estudiantes acceder a los conocimientos de su campo disciplinar. En el contexto de la formación del profesional de Ciencias Agropecuarias y afines, la enseñanza de inglés con fines específicos (IFE) responde a la necesidad de preparar a los/as estudiantes para que, mediante el manejo de la lengua extranjera accedan a la información en forma directa y esto resulte un instrumento eficiente en su labor de estudio, investigación y perfeccionamiento profesional. En este tipo de cursos IFE los/as estudiantes interactúan con la información en inglés y dan cuenta del proceso de comprensión de la lengua meta a través del uso de la lengua materna, la cual es la que utilizan en su trayectoria académica y profesional.

La enseñanza de una lengua en contextos académicos y profesionales abarca no solo el objeto de estudio, sino que también involucra otras habilidades y competencias. Cada comunidad académica es una comunidad lingüística con prácticas discursivas que le son propias (Swales, 1990). Por tanto, es imprescindible que los/as estudiantes conozcan y participen de estas prácticas para poder desenvolverse activamente como miembros de dicha comunidad y, a la vez, apropiarse de conocimientos específicos y socializarlos (Carlino, 2005). Dentro de esas prácticas se encuadran los géneros textuales que son tipologías relativamente estables, que comparten ciertas características lingüísticas y que son utilizados por los miembros de una comunidad para cumplir con determinados propósitos comunicativos (Swales 1990, 2004). Las disciplinas presentan un repertorio de géneros discursivos prototípicos, por tanto, conocer la disciplina exige la lectura y producción de estos géneros (Cassany y Morales, 2008). El énfasis en el estudio de los géneros textuales permite que los docentes puedan identificar las características de éstos lo cual tiene un impacto directo en el aprendizaje significativo de los/as estudiantes (Cheng, 2021; Hyon, 2018).

La materia Inglés Técnico es, por el contexto en que se dicta y sus objetivos, un curso de Inglés con Fines Específicos (IFE) que se centra en la enseñanza de la lectura comprensiva de géneros textuales que resultan de vital importancia en la trayectoria de los/as estudiantes y profesionales de la disciplina: el artículo de semidivulgación, el *abstract* y el artículo científico. Los artículos de semidivulgación constituyen material de consulta y referencia para estudiantes, productores y sectores con interés en la permanente actualización en el campo de las Ciencias Agropecuarias. Son en general escritos por investigadores o especialistas que se dirigen a lectores con algún nivel de conocimiento disciplinar y difunden sus textos en ámbitos con algún nivel de especialización, buscando informar a lectores de instituciones académicas o de investigación, o a grupos determinados acerca de hallazgos científicos, herramientas y desarrollos. (Muñoz, 2015. Traducción propia). Por otro lado, el *abstract* y el artículo científico constituyen informes de las diferentes instancias del proceso de investigación, cuyas principales metas son la reconstrucción del evento y la transmisión de los resultados.

Tomando en cuenta lo antes expuesto es que se delineó el programa de contenidos de esta propuesta.

Referencias

Bhatia, V. (2008). Lenguas con Propósitos Específicos: Perspectivas cambiantes y nuevos desafíos. *Revista Signos*, 41(67), 157-176.

Carlino, Paula (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Cassany, D. y Morales, O. (2008) Leer y escribir en la universidad: Hacia la lectura y la escritura crítica de géneros científicos. *Revista Memoralia*, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (Unellez), Cojedes, Venezuela.

Cheng, A. (2021). The place of language in the theoretical tenets, textbooks, and classroom practices in the ESP genre-based approach to teaching writing. *English for Specific Purposes*, 64, 26-36.

Hyland, K. (2009) *Academic Discourse: English in a Global Context*. London and New York: Continuum.

Hyon, S. (2018). *Introducing genre and English for specific purposes*. Routledge.

Johns, A., y Dudley Evans, T. (1991). English for Specific Purposes: International in Scope, Specific in Purpose. *TESOL Quarterly*, 25, 297-314.

Swales, J. M. (1990). *Genre Analysis. English in academic and research settings*. Cambridge: Cambridge University Press.

Swales, J. M. (2004). *Research Genres: Exploration and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.

Objetivo/s Generales

1. Adquirir conocimientos acerca de géneros textuales de circulación dentro de la comunidad discursiva de las Ciencias Agropecuarias y afines para poder acceder a la lectura de éstos de manera autónoma y efectiva.
2. Comprender textos altamente especializados en inglés de tipo técnico-científicos del dominio de las Ciencias Agropecuarias y afines mediante el uso de diferentes estrategias de lectura extrayendo información relevante y aplicándola de manera adecuada.

3. Desarrollar una valoración crítica del mensaje contenido en el texto considerando también el contexto de producción y de lectura.

Contenidos Mínimos

Contenidos mínimos generales a los espacios curriculares en el marco de Fortalecimiento Profesional: Formulación y evaluación de proyectos. Transferencia tecnológica.

Géneros textuales prototípicos de la actividad académico-profesional de las ciencias agropecuarias y afines. Aspectos funcionales, situacionales, semánticos y formales de dichos géneros. Estrategias de lectura comprensiva y de usos del diccionario bilingüe.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.				
2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.				
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.				

4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.				
9. Nutrición animal.				
10. Bienestar animal.				
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.				
12. Microbiología				
13. Agroclimatología.				
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.				
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.				
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.				

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.				
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios				
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).				
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.				
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.				
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.				
7. Mejoramiento genético animal.				
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.				
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.				
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.				
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.				
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.				
13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.				

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.				
15. Realización de estudios agroeconómicos.				
16. Tasación y valoración agraria.				
17. Formulación y evaluación de proyectos.	x	x	x	x

Programa Analítico

Unidad 1:

Género textual: El artículo de semidivulgación

Estrategias de lectura

Nivel situacional:

El contexto de producción, consumo y circulación del género

Nivel Funcional:

Función descriptiva y explicativa

Nivel semántico:

Tema y subtemas textuales. Organización de la información en el texto. Títulos y subtítulos.

Nivel Formal:

El paratexto.

La referencia pronominal

El sustantivo. Características. Sufijos. La construcción nominal.

El adjetivo. Características. Sufijos. Grados de comparación.

El verbo: tiempo, modo, voz. Verbos modales

Vocabulario técnico y su tratamiento en el género

La voz pasiva. Formación y uso

Los nexos lógicos que indican adición de ideas, contraste, causa, consecuencia y ejemplificación

Unidad 2:

Género textual: El *abstract*

Estrategias de lectura

Nivel situacional:

El contexto de producción, consumo y circulación del género

Nivel Funcional:

Funciones descriptiva, explicativa y argumentativa

Nivel semántico:

Tema textual. Organización de la información en el texto: movimientos retóricos prototípicos del género.

Nivel Formal:

El paratexto.

La referencia pronominal

La construcción nominal

El adjetivo, el adverbio y grados de comparación

El verbo: tiempo, modo, voz. Verbos modales

La voz pasiva y su uso en el abstract

Vocabulario técnico-científico y su tratamiento en el género

Los nexos lógicos que indican adición de ideas, contraste, causa, consecuencia y ejemplificación

Unidad 3:

Género textual: El artículo científico

Estrategias de lectura

Nivel situacional:

El contexto de producción, consumo y circulación del género

Nivel Funcional: Funciones descriptiva, explicativa y argumentativa

Nivel semántico:

Tema textual. Organización de la información en el texto: movimientos retóricos prototípicos del género : IMRD.

Nivel Formal:

El paratexto

La referencia pronominal

La construcción nominal. Nominalización

El adjetivo, el adverbio y grados de comparación

El verbo: tiempo, modo, voz. Verbos modales

La voz pasiva y su uso en el artículo científico

Vocabulario técnico-científico y su tratamiento en el género

Los nexos lógicos que indican adición de ideas, contraste, causa, consecuencia y ejemplificación

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/la Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Bajo
2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Medio
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Bajo
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Bajo
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Bajo
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Bajo
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domosanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Bajo
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Bajo
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Bajo
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Bajo
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Medio

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Bajo
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Bajo
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Bajo
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
12. Formular alimentos para consumo animal.	Bajo
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Bajo
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Bajo
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Bajo
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Bajo
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Bajo
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Bajo
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Bajo
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Bajo
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	Bajo
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Bajo
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Bajo
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Bajo
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Bajo
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Bajo

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La asignatura se desarrolla por medio de clases presenciales teórico-prácticas. El dictado está orientado al desarrollo de la lectura comprensiva a partir de dinámicas activas,

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

centrado en actividades relacionadas con la realidad académico-profesional e intereses de los/as estudiantes para lograr aprendizajes significativos. Las actividades promueven el desarrollo de herramientas de lectoescritura en lengua extranjera con diferentes dinámicas de trabajo individual y en equipo que propician la colaboración y el intercambio con pares y docentes. Se proponen clases semanales de asistencia obligatoria complementadas con actividades obligatorias en el aula virtual a lo largo del cursado.

-Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Expresar ideas de manera clara, precisa y coherente tanto en comunicaciones escritas como orales utilizando lenguaje técnico adecuadamente.
- Procesar y organizar la información de manera efectiva para extraer conclusiones significativas y generar nuevos conocimientos.
- Interpretar y comunicar conocimientos científicos y tecnológicos de la producción agrícola.
- Leer comprensivamente textos técnicos o académicos en inglés, extrayendo información relevante y aplicándola de manera adecuada a los proyectos propuestas.
- Aceptar la retroalimentación constructiva y utiliza la autocorrección como una oportunidad para mejorar continuamente.
- Comunicar de manera clara y efectiva, demostrando empatía, escucha activa y habilidades de negociación en equipos de trabajo.

- Características de las actividades prácticas:

Los/as estudiantes trabajarán con actividades prácticas individuales, en pares y grupales, que favorezcan la interacción y la construcción de acuerdos y conocimientos. Estas se basarán en la lectura comprensiva y el análisis crítico de textos especializados de la disciplina para luego aplicar estos conocimientos a tareas específicas de manera eficiente. Se propondrán también actividades que propicien la creatividad de los estudiantes para comunicar de manera escrita y oral en lengua materna los resultados del proceso de comprensión lectora.

-Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica**.

Las actividades se realizarán en las aulas Ing. Agr. Margarita Bai (Anexo Sur) en Ciudad Universitaria haciendo uso también del aula virtual de la asignatura en la plataforma Moodle.

- Evaluación:

Se llevará a cabo una evaluación diagnóstica y durante el cursado se evaluará a los estudiantes mediante evaluación formativa (con actividades reales de aplicación práctica de los conocimientos generados e instancias de retroalimentación entre pares y docentes) y sumativa. Se van a implementar también actividades de metacognición orientadas a la autoevaluación de los propios procesos de aprendizaje.

Articulación con otros Espacios Curriculares

Se trabajará de manera colaborativa con asignaturas disciplinares específicas que propongan la lectura de textos técnico-científicos en inglés.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
Diccionario bilingüe Cambridge	Cambridge			https://dictionary.cambridge.org/#google_vignette	2024
Diccionario bilingüe Collins	Collins			https://www.collinsdictionary.com/es/diccionario/ingles-espanol	2024
Diccionario bilingüe Linguee	Linguee			https://www.linguee.es/	2024
Diccionario bilingüe WordReference	Word Reference			https://www.wordreference.com/es/	2024
Nuevo diccionario terminológico bilingüe para las Ciencias Agropecuarias y Veterinarias	Pérez de Pereyra, A. y Aguilar, B.	Sima	8 (Biblioteca)		2013
Nuevo diccionario Cuyás : inglés-español y español-inglés de Appleton = Appleton's new Cuyás : English-Spanish and Spanish-English dictionary.	Cuyas, A; Breet, L; Eaton, H; Beveraggi-Allende, W; Avery, C	Prentice-Hall	48 (Biblioteca)		1972
Oxford advanced learner's dictionary of current English.	Hornby, A.S.	Oxford University Press	1 (Biblioteca)		2005
Oxford advanced learner's dictionary of current English	Hornby, A.S.	Oxford University Press	2 (Biblioteca)		1972
Collins Cobuild advanced learner's English dictionary		Collins Cobulid	1 (Biblioteca)		2003
Collins Spanish dictionary = Collins diccionario español-inglés, English-Spanish		Harper-Collins, Grijalbo	1 (Biblioteca)		2000
Larousse diccionario español-inglés, English-Spanish dictionary	Galvez, J. et. al.	Larousse	1 (Biblioteca)		1999
Diccionario internacional Simon and Schuster: inglés-español, español-inglés = Simon and	Seiner, R.	Macmillan	3 (Biblioteca)		1997

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Schuster's International Dictionary: English- Spanish, Spanish- English					

A square image containing a handwritten signature in blue ink. The signature appears to be 'A. Belmonte' with a stylized, cursive script.

Mgter. Prof. Andrea Belmonte

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Prácticas Pecuarias de Consolidación Profesional**

Año y cuatrimestre: **5° año, 2° cuatrimestre**

Características del espacio curricular

Carácter: Práctica

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: cuatrimestral

Carga horaria: 128

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	128	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	128	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	128	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	128	

Carga horaria semanal dedicada al dictado de la actividad curricular y, en particular, a las **actividades** de formación **práctica**. Si la actividad curricular no incluye actividades de formación práctica todas las semanas, estimar el promedio.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	8	
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	8	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Francisco Carranza

Fundamentación del Espacio Curricular

Entre los desafíos que enfrentan los/as Ingenieros/as Zootecnistas se encuentran la protección de la biodiversidad y los recursos naturales y el respeto a las normas de bienestar animal, la incorporación de biotecnologías avanzadas y de precisión, responder a las exigencias de los mercados emergentes, y atender las demandas de instituciones y ámbitos laborales en los que se desempeñarán. Todo esto sucede en entornos altamente heterogéneos, para promover un desarrollo sustentable que fortalezca las economías regionales, garantice empleo y contribuya al bienestar de las personas.

Las Prácticas Pecuarias de Consolidación Profesional están diseñadas para potenciar el desarrollo de destrezas y habilidades del futuro/a Ingeniero/a Zootecnista, que permitan planificar y gestionar sistemas pecuarios con un enfoque integral, combinando criterios de sustentabilidad, eficiencia y competitividad. Este espacio curricular propicia la consolidación, profundización y transferencia de conocimientos, permitiendo la generación de criterios para la toma de decisiones. A través de estas prácticas, los/as estudiantes podrán articular y aplicar, de manera transversal y vertical, los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, abordando problemáticas propias del ámbito pecuario y proponiendo soluciones fundamentadas. De este modo, se fortalece su formación profesional, brindándoles herramientas para una inserción laboral efectiva y alineada con las demandas del sector.

El Trabajo Académico Integrador se enfocará en un sistema productivo pecuario seleccionado por cada estudiante, en función de las producciones trabajadas durante el curso. El trabajo deberá abordar de manera integral los aspectos ambientales, tecnológicos y socioeconómicos, garantizando un enfoque profesional y acorde a las demandas del sector. Para el desarrollo del trabajo, cada estudiante deberá elegir un/a tutor/a dentro de la nómina de docentes del departamento de Producción Animal, en función de la temática de su interés, asegurando así una orientación especializada y acorde a sus objetivos académicos y profesionales.

Objetivo/s Generales

- Integrar, aplicar y transferir conocimientos teóricos-prácticos adquiridos a lo largo de la carrera, mediante la resolución de problemáticas propias del ámbito pecuario y la toma de decisiones fundamentadas en criterios científicos y técnicos.
- Adquirir habilidades y destrezas para la planificación y gestión de sistemas pecuarios con un enfoque sustentable, eficiente y competitivo, integrando conocimientos técnicos, ambientales y socioeconómicos.

Contenidos Mínimos (en negrita se destacan los contenidos básicos)

Manejo Sustentable de sistemas agropecuarios. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Gestión y administración de sistemas agropecuarios. Desarrollo de competencias en la planificación de sistemas pecuarios con criterios de **sustentabilidad** y competitividad. **Formulación y evaluación de proyectos** vinculados a la realidad pecuaria y que guarden relación con necesidades o problemas de la región.

Desarrollo de los Contenidos Básicos

Formación Básica

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Álgebra vectorial.				
2. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.				
3. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Test paramétricos y no paramétricos. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos.				
4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químicos y físico químicos de interés agronómico.				
5. Biología celular. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración.				
6. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de los principales grupos de interés agronómico.				

Formación Aplicada

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.		X	X	X

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

2. Enfermedades de cultivos de importancia zootécnica. Epidemiología. Mecanismos de defensa.		x	X	x
3. Enfermedades animales y plagas que afectan la producción animal. Epidemiología.		x	X	X
4. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.			x	X
5. Productos fitosanitarios y domisanitarios utilizados en sistemas pecuarios. Toxicología y residuos. Manejo integrado de plagas. Características de los agroquímicos y sus particularidades de uso. Técnicas de aplicación. Normas legales que rigen el uso de agroquímicos.				x
6. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos				X
7. Fisiología y nutrición de plantas de interés pecuario.				X
8. Anatomía, fisiología y reproducción de las principales especies animales de interés zootécnico.			X	x
9. Nutrición animal.		X	X	x
10. Bienestar animal.		X	x	X
11. Física, química y morfología de suelos. Uso de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés zootécnico. Riego y drenaje.			X	x
12. Microbiología				X
13. Agroclimatología.			x	X
14. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.			x	x
15. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.		X	x	x
16. Economía y administración agropecuaria. Comercialización. Ordenamiento territorial.		x	x	X

Formación Profesional

Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas pecuarios.		x	X	X
2. Gestión y administración de sistemas pecuarios		x	X	X
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).		x	X	X
4. Introducción y multiplicación de especies animales y vegetales.			x	X
5. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.			x	x
6. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos en sistemas pecuarios.			X	X
7. Mejoramiento genético animal.			x	x
8. Aplicación de marcos legales en los sistemas pecuarios.		x	X	X
9. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.			X	X
10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, elaboración, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos, subproductos y procesos.		x	X	X
11. Alimentación y formulación de alimentos para consumo animal.			X	X
12. Seguridad e higiene en lo concerniente a su intervención profesional.			X	X

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

13. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.		x	X	X
14. Estudios de impacto ambiental de los sistemas pecuarios.		x	X	X
15. Realización de estudios agroeconómicos.		x	X	X
16. Tasación y valoración agraria.		x		
17. Formulación y evaluación de proyectos.		x	X	X

Programa Analítico

El programa se organiza en cuatro ejes temáticos en torno al enfoque del sistema y al análisis del contexto.

Ejes temáticos:

Medio Ambiente: aborda las áreas y zonas ecológicas de la Provincia de Córdoba y del país, aspectos edáficos y topográficos, capacidad de uso de los suelos, condiciones climáticas y su influencia en la producción pecuaria, actividad biológica y su impacto en los sistemas de producción, condicionantes ambientales para el desarrollo de la actividad pecuaria e impacto ambiental de la aplicación de tecnología en los sistemas pecuarios.

Tecnologías Desarrolladas: incluye estrategias de manejo utilizadas en los diferentes ambientes para lograr producciones sostenibles y sustentables, implementación de tecnologías de precisión en la producción pecuaria, tratamiento y gestión de efluentes y residuos orgánicos, y uso eficiente de los recursos naturales y tecnológicos en los sistemas de producción animal.

Aspectos Socioeconómicos: se trabaja sobre la empresa agropecuaria como eje central de los agroecosistemas, el sistema socioeconómico y su influencia en la producción pecuaria, la actividad profesional de los/as ingenieros/as agrónomos/as en el sector pecuario, las tecnologías disponibles y su factibilidad de uso en distintos contextos productivos, y la evaluación productiva, económica y social de los sistemas pecuarios.

Formulación y Evaluación de Proyectos en Producción Pecuaria: comprende el análisis de problemas pecuarios y su impacto en la producción, la identificación de necesidades y oportunidades en el sector pecuario, el diseño y formulación de proyectos vinculados a la realidad productiva regional, la evaluación técnica, económica y ambiental de proyectos pecuarios, y la aplicación de metodologías para la toma de decisiones en la planificación pecuaria.

Aporte a los Alcances del Título

En negrita se explicitan las Actividades Profesionales Reservadas al Título

Alcances del Título del/a Ingeniero/a Zootecnista	Aporte (bajo/medio/alto)
1. Realizar estudios, diagnósticos, evaluaciones y predicciones referidos a la producción pecuaria a distintas escalas territoriales.	Alto

2. Realizar estudios e investigaciones destinadas a la sustentabilidad de la producción pecuaria y otros temas concernientes a su actividad profesional.	Alto
3. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas pecuarios:	
a. los insumos, procesos de producción y productos;	Alto
b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;	Alto
c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;	Alto
d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;	Alto
e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domosanitarios, biológicos y biotecnológicos.	Alto
4. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado, calidad y trazabilidad de lo mencionado anteriormente.	Alto
5. Desarrollar actividades de investigación, extensión, vinculación e innovación tecnológica de ciencias y tecnologías pecuarias, entre otras.	Alto
6. Programar, ejecutar y evaluar el manejo, conservación, preservación y saneamiento del ambiente; y el control y prevención de plagas que afectan la producción pecuaria.	Alto
7. Programar, ejecutar y evaluar acciones de información, difusión y transferencia de tecnologías referidas a su actividad profesional.	Alto
8. Acreditar la trazabilidad, calidad e inocuidad, denominación de origen, marca registrada en procesos, productos y subproductos concernientes a la actividad profesional.	Alto
9. Realizar arbitrajes y peritajes en lo concerniente a la actividad profesional.	Alto
10. Realizar valuaciones y tasaciones de sistemas de producción pecuaria, sus mejoras fundiarias y los elementos afectados.	Alto
11. Organizar, asistir y asesorar establecimientos destinados a la producción agropecuaria, agroalimentaria y agroindustrial (productos, subproductos y derivados) en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
12. Formular alimentos para consumo animal.	Alto
13. Programar y poner en ejecución normas tendientes a la preservación de los recursos animales y vegetales para resguardar la biodiversidad y el acervo genético existente.	Medio
14. Colaborar en la preservación del acervo genético de especies de interés pecuario.	Medio
15. Gestionar el uso o la disposición final de residuos y derivados de procesos pecuarios y agroindustriales.	Alto
16. Realizar estudios de las características climáticas a fin de evaluar la incidencia de las mismas en la producción pecuaria..	Alto
17. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a sistemas agropecuarios, agroalimentarios, agroindustriales y de comercialización en lo concerniente a su actividad profesional.	Alto
18. Participar en la elaboración de políticas públicas relativas a la preservación, uso, control y remediación de recursos bióticos y abióticos.	Alto
19. Participar en la identificación, formulación, ejecución y evaluación de políticas rurales, planes de desarrollo y de ordenamiento territorial.	Alto
20. Participar en la formulación y desarrollo de recursos biológicos y biotecnológicos destinados a la producción pecuaria sustentable.	Alto
21. Asesorar, organizar y dirigir técnicamente aspectos relacionados con almacenamiento, conservación y transporte de gametas y en la aplicación de	Alto

biotecnologías reproductivas en especies de origen animal (animales de producción).	
22. Participar en el diseño de instalaciones rurales, maquinarias, herramientas agrícolas e innovaciones tecnológicas aplicadas a la actividad pecuaria.	Alto
23. Participar en la determinación de las condiciones del trabajo rural y asesorar en la adecuación de éstas en función de criterios técnicos y de calidad de vida de las personas.	Alto
24. Dirigir lo referido a seguridad, higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
25. Certificar estudios agroeconómicos, en lo concerniente a su intervención profesional.	Alto
26. Participar en la programación, ejecución y evaluación de proyectos de turismo rural y ecoturismo.	Medio
27. Colaborar en el cuidado y protección de los animales utilizados en la producción pecuaria, asegurando el bienestar animal.	Alto

Metodología de Aprendizaje y de Enseñanza

La metodología de trabajo incluye estudios de caso, visitas a establecimientos pecuarios, análisis de problemáticas reales, formulación de proyectos y tutorías especializadas. Cada estudiante deberá seleccionar un sistema productivo pecuario sobre el cual desarrollará su Trabajo Académico Integrador, abordando de manera integral los aspectos ambientales, tecnológicos y socioeconómicos.

En una primera instancia, los/as estudiantes deben realizar un diagnóstico completo del sistema pecuario seleccionado, recopilando información sobre sus características estructurales, productivas y organizacionales, así como los factores que influyen en su desempeño. Este diagnóstico incluirá el análisis de recursos disponibles, el uso de tecnología, el impacto ambiental, la viabilidad económica y las condiciones sociales asociadas. A partir de este análisis, se procederá a la elaboración de un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), que permitirá identificar los puntos críticos del sistema y las oportunidades de mejora. Sobre la base de estos resultados, los/as estudiantes deberán formular propuestas de mejora que apunten a optimizar la sustentabilidad económica, social y ambiental del sistema, considerando estrategias innovadoras y sostenibles que contribuyan al desarrollo eficiente y equitativo de la producción pecuaria.

- Mediante el desarrollo integral del espacio curricular se busca promover en los/as estudiantes competencias tales como:

- Análisis crítico de situaciones reales.
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información real del sistema productivo.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Compromiso con la preservación del medioambiente.
- Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- Capacidad emprendedora para crear, proyectar, analizar y evaluar sistemas, procesos y productos en el área agropecuaria.

- Generar capacidad de lograr planteos de soluciones integrales para el mejor funcionamiento del sistema productivo teniendo presente la sustentabilidad económica-social y ambiental.

Especifique los **ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica** a las que se hace referencia en el punto anterior.

Las actividades prácticas las desarrollan los/as estudiantes en establecimientos productivos, y los momentos de trabajo en conjunto con el/la tutor o docentes de cada área, para el desarrollo del proyecto se realizarán en las aulas del Edificio Argos Rodríguez disponibles de la FCA-UNC con la adecuación y necesidades correspondientes.

- Características de las actividades prácticas:

Aprendizaje basado en la capacidad de observación y diagnóstico de un sistema productivo en lo económico-social y ambiental con una visión integral del sistema. Logrando un análisis FODA para poder mediante el análisis crítico, reflexión, creatividad y aplicación de los conocimientos previos elaborar propuestas de mejora en el estudio de caso.

- Evaluación:

Evaluación formativa: la evaluación formativa la llevará a cabo el/la tutor/a, de manera continua a lo largo del proceso de aprendizaje, con el objetivo de monitorear el progreso de los/as estudiantes, identificar dificultades y reforzar aspectos clave del desarrollo del Trabajo Académico Integrador. Se implementarán las siguientes estrategias:

- Seguimiento del proceso de diagnóstico: se evaluará la capacidad del/la estudiante para recopilar, analizar y sistematizar información sobre el sistema productivo seleccionado, asegurando un diagnóstico fundamentado.
- Tutorías personalizadas: se realizará un acompañamiento regular a través de tutorías con docentes, en las cuales se brindará retroalimentación sobre los avances del trabajo y se orientará en la formulación de propuestas de mejora.
- Discusión y análisis de casos: se fomentará la participación en instancias de debate y análisis de problemáticas reales del sector pecuario, permitiendo la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.
- Presentaciones parciales: los/as estudiantes deberán realizar exposiciones parciales de sus avances, recibiendo devoluciones tanto de los/as docentes como de sus compañeros/as, favoreciendo el aprendizaje colaborativo y la mejora continua.

Se acompañará en la Autoevaluación y coevaluación, promoviendo la reflexión sobre el propio desempeño y el análisis crítico de los trabajos de otros/as estudiantes, estimulando el desarrollo del juicio crítico y la mejora de la calidad del trabajo final.

Evaluación sumativa: consiste en la presentación oral y escrita del TAI. Esta evaluación la realiza frente a un tribunal compuesto por los/as docentes de la práctica y el tutor/a. Para la la evaluación se utiliza una Rúbrica que permite analizar con mayor objetividad los trabajos y realizar devoluciones a los/as estudiantes.

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Criterios de evaluación:

- Nivel de integración de conocimientos: se evaluará la capacidad del/la estudiante para articular los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y aplicarlos de manera coherente en el análisis y propuesta de soluciones dentro del sistema productivo seleccionado.
- Capacidad de análisis y juicio crítico: se considerará la profundidad del análisis realizado, la identificación de problemáticas relevantes, el uso de herramientas metodológicas adecuadas y la argumentación.
- Calidad del proyecto: se valorará la claridad en la formulación de objetivos, la estructuración del trabajo, la coherencia en el desarrollo del contenido, el rigor metodológico y la originalidad de las propuestas.
- Factibilidad de transferencia: se analizará la aplicabilidad de las propuestas de mejora en contextos reales del sector pecuario, considerando la viabilidad económica, social y ambiental de las estrategias planteadas.
- Participación activa: se evaluará la actitud proactiva del/la estudiante durante el proceso de aprendizaje, incluyendo su involucramiento en actividades prácticas, debates, tutorías y discusiones grupales.
- Presentación y defensa del Trabajo Académico Integrador: se considerará la capacidad del/la estudiante para comunicar sus ideas de manera clara y precisa, el uso adecuado de recursos gráficos y tecnológicos, y la solidez en la argumentación de sus conclusiones y recomendaciones.

Articulación con otros Espacios Curriculares:

Este espacio curricular favorece una articulación tanto horizontal como vertical con el resto de los espacios curriculares de la carrera. Gracias a la progresión y gradualidad de los contenidos a lo largo de la formación, en esta instancia se logra integrar y aplicar los conocimientos adquiridos. Se articula con las prácticas anteriores retomando saberes y metodologías y se articula de manera horizontal estrecha con la Práctica Agrícolas y Forestales de Consolidación Profesional. A través del Trabajo Final Integrador, los/as estudiantes pueden demostrar la consolidación de las competencias y habilidades propuestas, evidenciando su capacidad para abordar de manera integral problemáticas del ámbito pecuario.

Bibliografía

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Si el material se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link si corresponde.	Año de edición
El estado mundial de la pesca y la acuicultura	FAO	FAO		https://www.fao.org/3/cc0461es/online/cc0461es.html .	2022

Anatomía y Fisiología Animal en especies de interés zootécnico	BROUARD URIBURU, R. Y Otros.	Sima Editora	1 (Biblioteca)		2020
Tablas Brasileñas para Aves y cerdos	ROSTAGNO H. Y Otros.			https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/pluginfile.php/121789/mod_resource/content/1/Tablas%20brasileras%20UFV%202017.pdf	2012
Programa Nacional de Lucha contra la Tuberculosis Bovina	SENASA	SENASA		https://www.argentina.gob.ar/senasa/programas-sanitarios/cadena-animal/bovinos-y-bubalinos/bovinos-y-bubalinos-produccion%20primaria/tuberculosis-bovina	2007
Manual de bioseguridad en granjas reproductoras pesadas	Carrera de Especialización en Producción Avícola – UNLu.	UNLu	1 (Biblioteca)		2012
Acuicultura Continental y Marina	Luchini L.	Guillermina Dapello			2020
Manual de producción ovina	Ganchegui y otros	FCA UNC	4 (Cátedra de Rumiantes Menores)	https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/course/view.php?id=233	
Manual de Producción Caprina	Ganchegui y otros	FCA UNC	4 (Cátedra de Rumiantes Menores)	https://fca.aulavirtual.unc.edu.ar/course/view.php?id=233	2011
Reproducción de los animales domésticos.	Ungerfeld, R. et al.	Ediciones edra	1 (Biblioteca)		2020

Francisco Carranza

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Práctica profesional Optativa**

Año y cuatrimestre: puede acreditarse en cualquier año de la carrera

Características del espacio curricular

Carácter: práctica

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: libre, según elección del estudiante

Carga horaria: 64

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	64	
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	64	

Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

Área temática	Carga horaria de la práctica	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional	64	
Formación Complementaria		
Carga horaria total	64	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Ing. Agr. Samir Mohuanna

Fundamentación del Espacio Curricular

Se acredita a través de actividades como el Practicando, Iniciación Profesional o Prácticas a campo (OHCD-2022-2-E-UNC-DEC#FCA o la que en el futuro la reemplace).

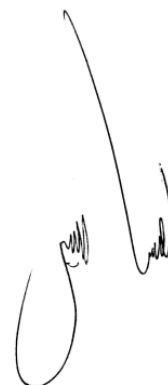
Iniciación Profesional: actividades a desarrollar en proyectos de investigación, experimentación adaptativa, extensión o desarrollo; en laboratorios de investigación o servicios; en equipos de trabajo, Unidades de Producción Aplicadas, Centros de Transferencias; o áreas de Docencia, Producción y Servicios de la FCA-UNC.

Practicando: actividades a desarrollar en una entidad externa, las cuales pueden ser empresas u otra institución relacionada con áreas de incumbencias; con asesores/as de empresas; en un proyecto de investigación o experimentación adaptativa o en un proyecto de extensión o desarrollo; en empresas agroindustriales dedicadas a la transformación de los productos agropecuarios o en otras actividades, siempre y cuando puedan considerarse pertinentes a la carrera.

Práctica a campo: actividades realizadas en los diferentes módulos productivos del Campo Escuela de la FCA-UNC, dentro de las áreas vinculadas al ejercicio profesional.

Objetivo General

Formar profesionales con sólida formación integral, científica y tecnológica, con espíritu crítico, comprometidos/as, inclusivos/as e integrados/as a la sociedad, generadores/as y comunicadores/as de saberes que respondan a los alcances del título de Ingeniero/a Agrónomo/a.



Samir Mohuanna

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

Propuesta de Planificación

Plan de Estudios 2026

Carrera: **Ingeniería Zootecnista**

Espacio Curricular: **Formación Integral**

Año y cuatrimestre: pueden acreditarse en cualquier año de la carrera

Características del espacio curricular

Carácter: asignatura

Condición: Obligatoria

Duración de dictado: libre, según elección del estudiante

Carga horaria: 20

Carga horaria total de la actividad curricular

Área temática / otra formación	Carga horaria total de la actividad curricular	
	Presencial	No presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada		
Formación Profesional		
Formación Complementaria	20	
Otros contenidos		
Carga horaria total	20	

Docentes Responsables:

Coordinador/a: Dra. Silvia Patricia Gil

Fundamentación del Espacio Curricular

Se acredita a través de la certificación formal de actividades extracurriculares. Se pueden certificar actividades creativas, participación institucional en órganos colegiados, en centro

IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

de estudiantes, en comisiones, ayudantías, aprobación de cursos extraprogramáticos, participación en congresos, servicios a la comunidad, prácticas deportivas, entre otras.

Objetivo General

Formar profesionales con sólida formación integral, científica y tecnológica, con espíritu crítico, comprometidos/as, inclusivos/as e integrados/as a la sociedad, generadores/as y comunicadores/as de saberes que respondan a los alcances del título de Ingeniero/a Agrónomo/a.



Silvia Patricia Gil



Universidad Nacional de Córdoba
2025

**Hoja Adicional de Firmas
Informe Gráfico**

Número: IF-2025-00085217-UNC-SAA#FCA

CORDOBA, CORDOBA
Lunes 24 de Febrero de 2025

Referencia: Propuestas de Planificaciones Plan de Estudios 2026 - Ingeniería Zootecnista

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 806 pagina/s.

Digitally signed by GDE UNC
DN: cn=GDE UNC, c=AR, o=Universidad Nacional de Cordoba, ou=Prosecretaria de Informatica,
serialNumber=CUIT 30546670623
Date: 2025.02.24 14:48:20 -03'00'

Roxana Blascetta
Secretaria Privada
Secretaría de Asuntos Académicos Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Nacional de Córdoba

Digitally signed by GDE UNC
DN: cn=GDE UNC, c=AR, o=Universidad
Nacional de Cordoba, ou=Prosecretaria de
Informatica, serialNumber=CUIT 30546670623
Date: 2025.02.24 14:48:27 -03'00'