



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PARA GRADUADOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
CÓRDOBA**

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS**

ESCUELA PARA GRADUADOS

**Plan de estudio Maestría en Manejo
Integrado de Sistemas Lecheros
Intensivos**



Maestría en Manejo Integrado de Sistemas Lecheros Intensivos

Carrera correspondiente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba.

1. IDENTIFICACIÓN CURRICULAR DE LA CARRERA

Denominación de la Carrera: Maestría en Manejo Integrado de Sistemas Lecheros Intensivos.

Título que otorga: Magister en Manejo Integrado de Sistemas Lecheros Intensivos.

Tipo y Modalidad: Maestría Profesional Presencial.

Disciplina: Producción Animal.

Sub-Disciplina: Producción de Leche.

Área: Ciencias Aplicadas.

Estructura del Plan de Estudios: Estructurado

Duración: La carrera tendrá una duración de tres (3) semestres de cursado y (1) semestre para la realización y presentación del Trabajo Final de Maestría (TFM). La carga horaria global asciende a 3.000 horas reloj (120 CRE), de las cuales 610 corresponden a instancias de interacción pedagógica (335 teóricas y 275 prácticas) y 2.390 al trabajo autónomo del estudiante, incluyendo las horas destinadas al TFM.



2. FUNDAMENTACIÓN

La producción lechera en América Latina está atravesando una transformación significativa, pasando de sistemas tradicionales semiextensivos y pastoriles a modelos intensivos basados en el confinamiento.

La producción intensiva se caracteriza por maximizar la eficiencia y la productividad mediante el uso de tecnologías avanzadas, manejo preciso de insumos, y una mayor densidad de animales en espacios reducidos. Este enfoque permite obtener mayores volúmenes de leche en comparación con los sistemas tradicionales, que suelen depender más de pastoreo y recursos naturales. En un sistema intensivo, se implementan prácticas como la alimentación controlada con raciones específicas, monitoreo constante de la salud y el bienestar animal, y automatización de procesos, lo que resulta en una producción más predecible y rentable.

Por otro lado, la producción primaria se refiere a la fase inicial de la cadena de suministro agropecuaria, donde se obtienen los productos directamente del entorno natural, como la leche en este caso. En el contexto lechero, esto puede incluir desde la cría de vacas lecheras en pastoreo hasta el manejo de pequeñas granjas que producen leche de manera artesanal. Estos sistemas suelen depender de la biodiversidad y de prácticas más sostenibles a nivel local, aunque pueden enfrentar desafíos en términos de eficiencia y rentabilidad frente a los modelos intensivos.

El cambio hacia la producción intensiva en América Latina, impulsado por la búsqueda de mayor eficiencia económica y productiva, refleja una tendencia global donde los sistemas lecheros adoptan características de los modelos norteamericanos: tambos de mayor escala, altamente tecnificados y con un enfoque en la sostenibilidad. Este proceso presenta ventajas, como la mejora de la competitividad y la capacidad de satisfacer la creciente demanda de productos lácteos, pero también plantea interrogantes sobre el bienestar animal y la sustentabilidad a largo plazo de los recursos naturales.



En los últimos 15 años, el sector lechero ha mostrado una marcada concentración, con una disminución en el número de tambos, pero con un aumento en su tamaño y complejidad. Esta evolución exige una formación continua, profunda y multidisciplinaria para los profesionales del sector, que les permita enfrentar los desafíos actuales con una mirada holística e integrada. Los pilares fundamentales para la producción de leche eficiente y sustentable —nutrición, manejo, reproducción, bienestar animal, recursos humanos, gestión ambiental y económica— deben ser abordados de manera integral para garantizar la competitividad y sostenibilidad del sector lechero.

El programa de Maestría en Manejo Integrado de Sistemas Lecheros Intensivos surge como respuesta a esta necesidad. Su diseño está fundamentado en experiencias previas exitosas, donde la demanda y participación superaron ampliamente las expectativas, con más de 30 estudiantes por edición en cursos de formación especializada, organizados por otras instituciones educativas incluyendo al Instituto de Reproducción Animal Córdoba. Esto evidencia el interés y compromiso del sector por acceder a conocimiento de vanguardia. En Argentina y de manera más extensa en Latinoamérica, la oferta de posgrados referentes a Lechería carece de programas integrales, destinados a necesidades actuales y sustentados en nuevos paradigmas que consideren los pilares fundamentales para el logro de una producción eficiente y sustentables. Dentro de la oferta académica de posgrado en Argentina se encuentran tres especializaciones en nutrición animal (Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de Villa María), una especialización en producción bovina (Universidad Católica de Córdoba) y dos maestrías en producción animal (Universidad Nacional de Río Negro, Universidad Nacional de Mar del Plata); ninguna de las cuales con enfoque en rodeos lecheros. Respecto a reproducción bovina se encuentran una especialización (Universidad Nacional de Córdoba) y dos maestrías (Universidad Nacional de Córdoba, Universidad de Buenos Aires) con enfoque en rodeos de carne. En relación a programas de posgrado



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PARA GRADUADOS

enfocados particularmente a rodeos lecheros, se dicta una diplomatura universitaria superior en medicina reproductiva del ganado lechero (Universidad Nacional de La Pampa) y una especialización en ciencia y tecnología de productos lácteos (Universidad Nacional de Lanús) enfocada al procesamiento de la leche y no a la producción primaria de la misma.

Esta carrera de maestría está enfocado en ofrecer una propuesta académica de vanguardia, con la participación de referentes internacionales en cada temática para impartir conocimientos actualizados y basados en evidencia científica. De este modo, se busca formar profesionales altamente capacitados para diseñar e implementar estrategias integradas que optimicen la eficiencia productiva, el bienestar animal, la sostenibilidad ambiental y la viabilidad económica de los sistemas lecheros intensivos. Ante la limitada oferta de carreras de posgrado especializados en este campo, esta maestría busca consolidar una comunidad de expertos en manejo lechero, preparada para liderar la evolución del sector hacia sistemas más tecnificados, eficientes y sostenibles, asegurando el éxito y la competitividad de la lechería a nivel global.



3. OBJETIVOS DE LA CARRERA

- Formar profesionales altamente capacitados con una mirada integral para desarrollarse en tambos tecnificados capaces de planificar, implementar nuevas prácticas para mejorar la productividad y gestionar eficientemente sistemas de producción de leche adaptándose a la demanda cambiante y avances tecnológicos de la industria láctea.
- Contribuir a satisfacer la demanda de formación a nivel de posgrado en el campo de la producción de leche en todo el territorio latinoamericano.
- Fortalecer y consolidar competencias propias de la producción de leche bajo una continua vinculación con los últimos avances y estudios teóricos en el campo de investigación al que se encuentran sujetas.

4. PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de esta maestría será un profesional altamente capacitado para desempeñarse en el sector lechero, con un perfil integral que combina habilidades técnicas, capacidad de gestión y una sólida formación técnica. Este profesional será capaz de:

1. **Intervenir en tambos tecnificados:** aplicará conocimientos avanzados en los aspectos fundamentales de la producción lechera, asegurando la implementación de prácticas innovadoras para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas de producción.
2. **Implementar mejoras productivas:** poseerá las destrezas necesarias para diseñar y ejecutar estrategias que optimicen la productividad del sector lechero, adaptándose a las demandas cambiantes y los avances tecnológicos.
3. **Gestionar sistemas de producción:** será un gestor competente, con la capacidad de planificar, coordinar y supervisar sistemas de producción de leche, asegurando un uso eficiente de los recursos y promoviendo la rentabilidad del sector.



4. **Evaluar calidad científica:** Adquirirán herramientas y criterios para realizar análisis críticos de investigaciones y publicaciones científicas en áreas afines, permitiéndoles aplicar los conocimientos pertinentes de manera efectiva en su práctica profesional.
5. **Aportar innovación y conocimiento:** participará activamente en espacios de investigación y desarrollo, generando aportes de necesidades reales del sector que contribuyan al avance de la disciplina.
6. **Impactar a nivel regional:** Responderá a la demanda de formación de alto nivel en el ámbito latinoamericano, contribuyendo al desarrollo de sistemas lecheros tecnificados y sostenibles en diversos contextos.

5. CONDICIONES DE ADMISIÓN A LA CARRERA

Para ingresar a la Maestría, el postulante deberá poseer título universitario de grado de: Ingeniería Agronómica, Ingeniería Zootécnica, Veterinaria o títulos de grado universitario (4 años de duración como mínimo) en áreas del conocimiento afines a la Maestría, expedido por esta Universidad o por otras universidades públicas o privadas reconocidas legalmente.

6. ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA

La estructura académica de la carrera está conformada de la siguiente forma:

1. Director
2. Co-Director
3. Comisión Académica
4. Docentes



7. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Carga Horaria:

El programa está estructurado con un plan de estudios único y común para todos los estudiantes. La carrera tiene un carácter continuo, es decir, mantiene una oferta regular. La carrera tendrá una duración de tres (3) semestres de cursado y (1) semestre para la realización y presentación del TFM. El estudiante podrá solicitar una prórroga de seis meses una vez completados los cuatro (4) semestres del plan de estudio. La carga horaria global asciende a 3.000 horas reloj (120 CRE), de las cuales 610 corresponden a instancias de interacción pedagógica (335 teóricas y 275 prácticas) y 2.390 al trabajo autónomo del estudiante, incluyendo las horas destinadas al TFM. El plan de estudios está compuesto por 13 asignaturas. El total de horas de la Maestría es de 3000 horas. El estudiante deberá aprobar doce (12 cursos) que totalizan 520 h, un (1) taller de trabajo final I y II (90 h) y un (1) Trabajo Final de Maestría (1475 h). Estas actividades más su tiempo extra de estudio y elaboración por parte del alumno, implican una dedicación de tres mil (3000) horas equivalentes a 120 CRE.

Metodología de la Enseñanza:

La carrera está organizada en 13 espacios curriculares, que abordan temáticas particulares y son impartidos por docentes expertos en cada área. El cursado es presencial, con encuentros mensuales o bimestrales. El diseño del programa está orientado a ser compatible con el ritmo de vida de profesionales que trabajan en el sector privado, permitiéndoles organizar sus actividades laborales y asistir a las clases. Además de ajustar las horas de trabajo autónomo, que incluyen lectura de bibliografía, estudio y realización de actividades grupales o individuales. Todos los espacios curriculares tendrán carácter teórico-práctico y serán dictados secuencialmente en el término de tres semestres.

La carrera es presencial, y en cada espacio curricular se realizarán clases teóricas y actividades tales como resolución de casos-problema, donde se relacionarán los conceptos



teóricos con los prácticos y se focalizará en problemáticas particulares relacionadas a las diferentes temáticas. Se aplicará una metodología dinámica y participativa, para promover el pensamiento reflexivo y el análisis crítico. Esto permitirá al estudiante desarrollar sus capacidades técnicas individual y grupal, además de poder abordar temas desde un punto de vista integral. Se alternarán las instancias de clases teóricas con actividades prácticas de estudio de casos, resolución de problemas, relevamientos de campo, análisis de datos, etc., a los efectos de garantizar la mayor atención, concentración y apropiación de los conocimientos por parte de los estudiantes. Las actividades prácticas que requieran de uso de computadoras para el manejo de los softwares nutricionales o programas de computación específicos se desarrollarán en forma grupal en las aulas acondicionadas para tal fin (por ejemplo, con conexión a internet de banda ancha) que se encuentran en la FCA-UNC.

El espacio curricular "Taller del Trabajo Final" tiene una modalidad diferente al resto; organizados en dos sesiones Taller de Trabajo Final I y II que cuentan con clases presenciales abordando contenido teórico-práctico que acompaña en la elaboración del proyecto del TFM desde el primer semestre (Taller de Trabajo Final I), el cual deberá ser presentado por el estudiante al finalizar el Taller del Trabajo Final II en el segundo semestre. A partir de la aprobación del proyecto el estudiante estará en condiciones de avanzar con su TFM.

Evaluación:

Formativa: se realizará una evaluación de procesos donde se evaluarán todas las actividades a través de un seguimiento con lista de cotejo que considerará asistencia horaria, puntualidad de entrega, calidad de las presentaciones orales y escritas y participación activa durante las clases presenciales. Como aspecto relevante para la evaluación se considerará el manejo de los marcos teóricos correspondientes.

Sumativa: se realizará una evaluación de producto donde se evaluarán los contenidos mediante la presentación de un trabajo final evaluativo, que tendrá carácter



integrador de todas las actividades realizadas en cada espacio curricular de la carrera y que deberá ser aprobada con una nota igual o superior a siete (7), en una escala de cero (0) a diez (10).

Trabajo Final de Maestría: Para concluir la carrera se debe aprobar la presentación escrita y defensa oral del **TFM**. En el mismo se busca que el estudiante demuestre la capacidad de relacionar y aplicar los diferentes contenidos y actividades del curso en un producto final.

Trabajo Final de Maestría:

La carrera de Maestría en Manejo Integrado de Sistemas Lecheros Intensivos finalizará con la presentación y defensa oral de un TFM individual, que será supervisado por un/a Director/a y será evaluado por un tribunal examinador.

El trabajo final deberá abordar una problemática específica vinculada al área de competencia de la maestría y demostrar la integración de los aprendizajes adquiridos durante el proceso formativo. Podrá adoptar la forma de un trabajo experimental o bien consistir en la identificación de una oportunidad de mejora, acompañada de la propuesta de una estrategia para su implementación.

La presentación formal del TFM deberá cumplir con los requisitos de un trabajo académico en un plazo de seis meses a partir de la aprobación del proyecto TFM.

Al finalizar Taller del Trabajo Final II, el alumno deberá presentar el proyecto de su TFM, junto al nombre y Currículum Vitae del Director/a propuesto. Tanto el proyecto del TFM como la documentación y datos del Director/a, deberán ser evaluados y aprobados por el/la director/a y co-director/a de la Maestría en Manejo Integrado de Sistemas Lecheros Intensivos.

El/la director/a y co-director/a de la Maestría gestionarán, ante las autoridades de la Escuela para Graduados, la constitución del Tribunal Examinador del TFM. Dicho tribunal



estará integrado por tres docentes universitarios pertenecientes a las áreas de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Zootécnica, Medicina Veterinaria o carreras afines, provenientes de Universidades Públicas o Privadas, nacionales o extranjeras legalmente reconocidas. Al menos uno de los integrantes deberá ser externo a la UNC. El/la director/a del TFM no podrá formar parte del Tribunal Examinador (ver reglamento de la carrera)

Propuesta de Seguimiento Académico

El/la director/a y co-director/a de la Maestría realizarán el seguimiento curricular de la carrera, considerando la opinión de estudiantes, docentes y egresados. La opinión de los estudiantes se recabará mediante encuestas de respuesta obligatoria, cuya cumplimentación será requisito para acceder a la instancia evaluatoria de cada espacio curricular

El/la director/a y co-director/a de la Maestría, ponderará regularmente la adecuación de los contenidos de las actividades curriculares a fin de garantizar que la oferta responda al estado del arte de la producción primaria de leche.

Del mismo modo, se cotejará la pertinencia y actualización de la bibliografía correspondiente a cada actividad, la oferta de actividades prácticas y los recursos didácticos.

En relación a los estudiantes, se realizarán una encuesta al finalizar cada curso, mediante el sistema de autogestión vigente para la Escuela de Graduados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, siendo esta de carácter obligatorio para acceder a la evaluación integradora de cada asignatura.

Los egresados constituyen el grupo de mayor interés. Por ello, luego de la finalización de la Carrera, los egresados realizarán la encuesta ligada al sistema de autogestión para tramitar el título de posgrado (SIU-KOLLA); y luego de transcurrido un año



de recibido, se indagará de qué manera cambió su desempeño profesional y qué aspectos de lo aprendido en la maestría pudo aplicar.

Los resultados de las encuestas serán utilizados tanto para evaluar los logros en función de los objetivos previstos en la propuesta de la Carrera, como para realizar los ajustes pertinentes para el inicio del cursado de la cohorte siguiente.

Con la culminación de cada cohorte, se elevará un informe de autoevaluación académica a la Escuela para Graduados y al Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. Las sucesivas autoevaluaciones serán un elemento fundamental para responder al proceso de acreditación de carreras en funcionamiento.

Cuadro resumen

Año	Semestre	Espacio curricular	Horas de Interacción Pedagógica			Horas de trabajo autónomo del estudiante	Horas Totales	CRE
			Teóricas	Prácticas	Totales			
1°	1	Nutrición de Vaca en Lactancia a Base Pastoril	30	10	40	60	100	4
		Metodología de la Investigación, Diseño Experimental y Base e	20	30	50	75	125	5



	Interpretación de Análisis Estadístico						
	Nutrición de Vaca en Lactancia a Base de Raciones Completamente Mezcladas	30	20	50	75	125	5
	Taller del Trabajo Final de Maestría I	22	23	45	55	100	4
	Manejo de la Vaca en Transición, Nutrición y Desórdenes Metabólicos	30	20	50	75	125	5
2	Manejo de las Guacheras y Recría de la Reposición	30	20	50	75	125	5
	Manejo Reproductivo de Rodeos Lecheros Intensivos	20	20	40	60	100	4
	Taller del Trabajo Final de Maestría II	22	23	45	80	125	5
	Salud de la Ubre, Control de Mastitis, Calidad de Leche y Manejo de la Sala de Ordeño	20	20	40	60	100	4



		Instalaciones, Manejo Ambiental y Bienestar Animal	20	20	40	60	100	4
		Manejo de Datos, Análisis Económico, Desarrollo de Proyectos y Toma de Decisiones	20	20	40	60	100	4
		Gestión de Recursos Humanos y Estandarización de los Procesos de Rodeos Lecheros Intensivos	20	20	40	60	100	4
	2°	1 Confección y Manejo de Forrajes Conservados Apto para Vacas Lecheras de Alta Producción	30	10	40	60	100	4
		Selección y Mejoramiento Genético	20	20	40	60	100	4
	2°	2 Trabajo Final de Maestría				1475	1475	59
		Horas totales con TFM	335	275	610	2390	3000	120



8. CONTENIDOS MÍNIMOS

Nutrición de Vaca en Lactancia a Base Pastoril

Fundamento

Este curso está diseñado para proporcionar una comprensión profunda de los principios y prácticas fundamentales que permiten el diseño, gestión y optimización de sistemas productivos pastoriles eficientes y sustentables.

El enfoque principal del curso radica en la comprensión de los sistemas pastoriles como un medio natural para la producción animal. Se profundizará en la importancia de gestionar eficientemente el consumo de materia seca en los pastos, identificando los factores que influyen en este proceso, como la calidad y cantidad de la vegetación disponible, los requerimientos de las vacas en lactancia y las condiciones climáticas. Asimismo, se abordará el comportamiento de las vacas durante el pastoreo, un factor clave en la optimización del uso de los recursos forrajeros, y se analizarán los elementos que modifican dicho comportamiento, tales como la palatabilidad, la disponibilidad de recursos y las condiciones del entorno.

Otro aspecto fundamental del curso es el análisis de la suplementación de la pastura. Se enseñará a evaluar la tasa de sustitución, un concepto esencial para determinar cómo la suplementación influye en la eficiencia del sistema pastoril y cómo la incorporación de diferentes tipos de suplementos puede ser utilizada estratégicamente para mejorar la productividad del sistema, de acuerdo con las necesidades nutricionales del ganado en diversas etapas del ciclo productivo.

Finalmente, se abordará el impacto del tamaño de los animales en sistemas lecheros pastoriles, analizando cómo esta variable puede influir en la eficiencia del sistema productivo, tanto en términos de consumo de pasto como en la conversión de alimentos en



productos de valor. Se estudiarán también las implicaciones del tamaño de los animales en la dinámica de la pastura y la capacidad de carga de las praderas.

Este curso se enfoca en la formación de profesionales capacitados para tomar decisiones informadas sobre la gestión de sistemas pastoriles, entendiendo su complejidad y la interacción de sus componentes. Se busca, en última instancia, desarrollar una visión crítica y sustentable de los sistemas de producción de leche a base de pastoreo, permitiendo a los estudiantes adaptarse a las necesidades del sector agropecuario actual, donde la eficiencia y la sostenibilidad son cruciales.

Objetivo General

Brindar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para comprender, analizar y gestionar sistemas productivos pastoriles eficientes y sustentables.

Objetivos Específicos

- Analizar el consumo de materia seca en sistemas pastoriles, y conocer los principales factores que lo afectan.
- Comprender la importancia del comportamiento en pastoreo e identificar los factores que lo modifican.
- Analizar los efectos de la suplementación de la pastura, en general a través del concepto de tasa de sustitución, como en particular con la incorporación de diferentes tipos de suplementos.
- Evaluar el impacto del tamaño de los animales en sistemas lecheros pastoriles.

Contenidos Mínimos

- Consumo de materia seca en vacas en pastoreo
- Comportamiento en pastoreo tasa de sustitución y respuesta a la suplementación



- Efecto de la suplementación sobre el consumo de materia seca y la producción y composición de la leche
- Eficiencia de utilización del nitrógeno en sistemas lecheros pastoriles
- Importancia del tamaño de la vaca en sistemas lecheros pastoriles
- Ejercicios prácticos de análisis de dietas en sistemas pastoriles

Actividades Prácticas

Se realizarán ejercicios orientados a la resolución de problemas concretos de la producción lechera a base pastoril, tales como el análisis de dietas, la evaluación de estrategias de suplementación y el estudio de casos de manejo de rodeos. Las actividades estarán diseñadas para fomentar la participación activa, el debate entre pares y la aplicación de los marcos teóricos a contextos productivos reales.

Carga horaria

40 horas.

Metodología de la Enseñanza

El curso se desarrollará a través de clases teóricas expositivas, basadas en información científica actualizada y en la presentación y discusión de situaciones reales de sistemas productivos pastoriles. Estas instancias promoverán la reflexión crítica y la construcción colectiva de conocimientos, integrando la teoría con la práctica profesional.

Evaluación

De proceso: se evaluarán todas las actividades a través de un seguimiento con lista de cotejo que considerará asistencia horaria, puntualidad de entrega, calidad de las presentaciones orales y escritas y participación activa durante las clases presenciales. Como aspecto relevante para la evaluación se considerará el manejo de los marcos teóricos correspondientes.



De producto: se evaluarán los contenidos mediante una evaluación final con preguntas de respuesta múltiple y preguntas a desarrollar, que tendrá carácter integrador de todas las actividades realizadas en el curso

Bibliografía del Curso

- Bargo, F. (2020). Nutrición en Sistemas Lecheros a Base Pastoril. IRAC Ediciones.
- Bargo, F. (2003). Suplementación en pastoreo: conclusiones sobre las últimas experiencias en el mundo. Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, 1.
- Bargo, F., & Muller, L. D. (2005). Grazing behavior affects daily ruminal pH and NH₃ oscillations of dairy cows on pasture. *Journal of Dairy Science*, 88(1), 303-309.
- Bargo, F., Muller, L. D., Kolver, E. S., & Delahoy, J. E. (2001). Ruminal digestion by dairy cows grazing winter oats pasture supplemented with different levels and sources of protein. *Journal of Dairy Science*, 84(10), 2260-2272.
- Wales, W. J., Williams, Y. J., & Doyle, P. T. (2001). Effect of grain supplementation and the provision of chemical or physical fibre on marginal milk production responses of cows grazing perennial ryegrass pastures. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 41(4), 465-471.

Metodología de la Investigación, Diseño Experimental y Base e Interpretación de Análisis Estadístico

Fundamento

Este curso tiene como objetivo principal proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarias para comprender, analizar y evaluar artículos científicos en el contexto de la investigación aplicada, especialmente en áreas relacionadas con la producción de leche. A través del estudio detallado de las características y estructura de los artículos científicos, los participantes desarrollarán una comprensión profunda de



cómo se construye y se comunica la investigación científica, lo que les permitirá abordar la literatura científica con un enfoque crítico y metódico.

El curso abordará la metodología práctica necesaria para leer un artículo científico de manera efectiva, enseñando cómo identificar las secciones clave del artículo y comprender los métodos y resultados reportados. Una de las competencias más relevantes que se desarrollará será la capacidad para identificar la calidad de los datos presentados, lo cual es esencial para evaluar la validez y la aplicabilidad de los hallazgos científicos en situaciones prácticas.

Además, se profundizará en la interpretación de datos numéricos, un componente crucial para poder analizar y valorar correctamente los resultados presentados en los artículos. Esto incluirá la comprensión de conceptos fundamentales como la significancia estadística, su relevancia en la validación de los resultados y su aplicación en el contexto de la investigación aplicada.

El curso también incluirá una reflexión sobre la importancia de la repetición de experimentos, lo que permite asegurar la fiabilidad de los resultados y su aplicabilidad en diversos contextos. La falta de consenso en los resultados experimentales será abordada, mostrando cómo esto refleja la complejidad de los sistemas estudiados y la necesidad de un enfoque crítico y riguroso.

Un componente esencial será el estudio del meta-análisis, una herramienta poderosa que permite integrar y comparar resultados de múltiples estudios para obtener conclusiones más robustas y generalizables. Los estudiantes aprenderán cómo utilizar el meta-análisis como un enfoque metodológico para interpretar y sintetizar datos de manera efectiva.

Finalmente, el curso proporcionará un conocimiento integral de las herramientas estadísticas y experimentales que se utilizan para probar adecuadamente los cambios introducidos en un sistema productivo. Esto permitirá a los estudiantes aplicar estos



enfoques de manera práctica y rigurosa, contribuyendo a la toma de decisiones informadas y basadas en evidencia en el ámbito agropecuario.

Objetivo General

Brindar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarias para leer, analizar e interpretar artículos científicos de manera crítica, desarrollar un enfoque metodológico para evaluar la calidad de los datos, comprender conceptos estadísticos clave y utilizar herramientas experimentales y estadísticas en la toma de decisiones para la mejora de sistemas productivos.

Objetivos Específicos

- Conocer las características generales e implícitas de los artículos científicos
- Conocer la metodología práctica para leer un artículo científico
- Desarrollar un sistema metódico que nos permita identificar la calidad de datos reportados en artículos científicos
- Comprender las bases para la interpretación de datos numéricos
- Comprender el significado de significancia estadística y su relevancia
- Comprender la importancia de la repetición de experimentos y el significado de la falta de consenso en los resultados de estos
- Conocer el meta-análisis como herramienta para interpretación de datos
- Conocer herramientas estadísticas y experimentales que permiten la prueba adecuada de cambios introducidos en el sistema productivo

Contenidos Mínimos

- Características generales de artículos científicos experimentales y de revisiones bibliográficas
- Metodología de publicación e implicancia en la validación de la literatura científica
- Abordaje de lectura de artículos científicos



- Clasificación de tipo de datos
- Comprensión de datos numéricos Interpretación de análisis estadístico
- Importancia de la replicación y el tamaño muestral
- Limitaciones de abordaje clásicos de investigación
- Definiciones y aplicaciones de meta análisis

Contenidos Prácticos

- Búsqueda de literatura científica
- Interpretación y análisis crítico de artículos científicos
- Interpretación de datos numéricos publicados en literatura científica
- Desarrollo de caso para tomar una decisión basada en datos
- Uso de la inteligencia artificial para consumo de información científica

Carga Horaria

50 horas.

Metodología de Enseñanza

Este espacio curricular combina instancias teóricas y prácticas de manera integrada, con un enfoque participativo e interactivo. Las clases teóricas se basan en la presentación de conceptos metodológicos, estadísticos y de análisis de datos aplicados a la investigación científica en producción lechera.

En paralelo, los estudiantes desarrollan tareas prácticas de resolución rápida, asignadas durante la clase y con un tiempo breve de trabajo autónomo, lo que les permite aplicar de inmediato los conceptos revisados y contrastarlos con situaciones reales. Estas tareas se discuten en conjunto, favoreciendo la reflexión crítica, la experimentación y el aprendizaje colaborativo.



Asimismo, se incluyen estudios de casos reales relacionados con la interpretación de artículos científicos y la toma de decisiones basadas en datos, para que los estudiantes experimenten de manera práctica el proceso de análisis, validación y aplicación de la información científica. De esta forma, el curso busca que cada participante aprenda haciendo, y desarrolle las competencias necesarias para integrar la teoría con la práctica profesional.

Evaluación

Se evaluarán los contenidos mediante un examen integrador que consiste en la resolución de un caso práctico en base a los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, a resolver de manera grupal. Los participantes deben asistir al 80% de las horas de cursado presencial de la asignatura. La evaluación tendrá carácter obligatorio. La aprobación de la asignatura será con unacalificación no inferior a 7 (siete) en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).

Criterios de evaluación:

- Búsqueda e interpretación de literatura científica
- Manejo conceptual, nivel de profundización y capacidad para establecer relaciones.
- Integración de lo estudiado para tomar una decisión ante situaciones prácticas.

Bibliografía del Curso

- Beecher, H. K. (1955). The powerful placebo. *Journal of the American Medical Association*, 159, 1602-1606.
- Estabrooks, C. A., Field, P. A., et al. (1994). Aggregating qualitative findings: An approach to theory development. *Qualitative Health Research*, 4, 503-511.



- Eugene, M., Archimède, H., & Sauvant, D. (2004). Quantitative meta-analysis on the effects of defaunation of the rumen on growth, intake and digestion in ruminants. *Livestock Production Science*, 85, 81-91.
- Evans, D. (2002). Database searches for qualitative research. *Journal of the Medical Library Association*, 90, 290-293.
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Education Research*, 6(3), 3.
- Greenaway, A., Milne, S., et al. (2004). A meta-analysis of community action projects. Report to a project funded by the Cross Departmental Contestable Fund through the Ministry of Health, New Zealand, Centre for social and health outcomes research and evaluation.
- Jones, M. L. (2004). Application of systematic review methods to qualitative research: Practical issues. *Journal of Advanced Nursing*, 48(3), 271-278.
- L'Abbe, K. A., Detsky, A. S., & O'Rourke, K. (1987). Meta-analysis in clinical research. *Review. Annals of Internal Medicine*, 107, 224-233.
- Mantel, N., & Haenszel, W. (1959). Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. *Journal of the National Cancer Institute*, 22, 719-748.
- Nijkamp, P. (1999). *Meta-analysis: A methodology for research synthesis*. Vrije University.
- Nijkamp, P., & Pepping, G. (1997). Levies for sustainable agriculture? A meta-analytic exploration of different pesticide elasticities in agriculture. *Journal of Environmental Systems*, 26(1), 1-25.
- Offner, A., & Sauvant, D. (2004). Prediction of in vivo starch digestion in cattle from in situ data. *Animal Feed Science and Technology*, 111, 41-56.
- Paterson, B. L., Thorne, S. E., et al. (2001). *Meta-study of qualitative health research*. Sage Publications Inc.
- Peto, R. (1987). Why do we need systematic overviews of randomized trials? *Statistics in Medicine*, 6, 233-244.
- Rico-Gomez, M., & Faverdin, P. (2001). La nutrition protéique modifie l'ingestion des vaches laitières: Analyse bibliographique. *Rencontres Recherches Ruminants*, 8, 285-288.



- Sandelowski, M., Docherty, S., et al. (1997). Focus on qualitative methods--qualitative metasynthesis: Issues and techniques. *Research in Nursing & Health*, 20, 365-371.
- Sauvant, D. (1992). La modélisation systémique en nutrition. *Reproduction, Nutrition, Development*, 32, 217-230.
- Sauvant, D. (1994). Modelling homeostatic and homeorhetic regulations in lactating animals. *Livestock Production Science*, 39, 105-113.
- Sherwood, G. (1999). Meta-synthesis: Merging qualitative studies to develop nursing knowledge. *International Journal for Human Caring*, 3, 37-42.
- Tríbulo, P. (2020). Metodología de la investigación, diseño experimental y bases e interpretación de análisis estadístico. IRAC Ediciones.

Nutrición de Vaca en Lactancia a Base de Raciones Totalmente Mezcladas

Fundamento

El consumo de raciones totalmente mezclada (TMR, por sus siglas en inglés) es crucial para asegurar que los animales reciban una dieta balanceada que cubra sus necesidades nutricionales, lo que tiene un impacto directo en su salud, productividad y bienestar. Por esta razón, se profundizará en la importancia del comportamiento de los animales en relación con el consumo de TMR, identificando los factores que pueden modificar dicho comportamiento, como la palatabilidad, la disposición de los ingredientes, las condiciones ambientales y el manejo de los animales. Comprender estos aspectos permitirá una mejor gestión de la alimentación, optimizando el rendimiento y la eficiencia en la producción de leche.

Además, se abordarán los efectos de la inclusión de diferentes ingredientes en la TMR, un tema de especial relevancia en la formulación de dietas que promuevan el máximo aprovechamiento de los recursos alimenticios y contribuyan a mejorar la productividad lechera. Se analizarán las implicaciones de incorporar diversos ingredientes en la ración,



desde su impacto en la digestibilidad hasta su influencia en la salud ruminal y el rendimiento lechero.

Finalmente, se dedicará especial atención al impacto de la nutrición en la composición de la leche, un aspecto clave para mejorar la calidad del producto final. Los estudiantes aprenderán cómo la nutrición influye no solo en la cantidad de leche producida, sino también en su composición en términos de grasa, proteína y otros componentes importantes, lo que tiene implicaciones tanto para la industria láctea como para la salud del consumidor.

En resumen, este espacio curricular tiene como finalidad dotar a los estudiantes de una comprensión integral del consumo de TMR en sistemas de producción lechera, abordando los factores que influyen en este proceso, los efectos de los ingredientes utilizados en la ración, y cómo la nutrición impacta tanto en la productividad como en la calidad de la leche. Esto les permitirá tomar decisiones informadas que contribuyan a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas de producción lechera.

Objetivo General

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y herramientas necesarias para analizar y optimizar el consumo de materia seca en sistemas de producción lechera estabulados con ración totalmente mezclada (TMR), comprendiendo los factores que afectan el comportamiento en el consumo, los efectos de la inclusión de diferentes ingredientes en la TMR y el impacto de la nutrición en la composición de la leche, con el fin de mejorar la eficiencia y la calidad de la producción lechera.

Objetivos Específicos

- Analizar el consumo de materia seca en sistemas de producción lechera estabulados con alimentación de ración totalmente mezclada (TMR), y conocer los principales factores que lo afectan.



- Comprender la importancia del comportamiento en consumo de TMR e identificar los factores que lo modifican.
- Analizar los efectos de la inclusión de diferentes ingredientes en la TMR
- Comprender el impacto de la nutrición en la composición de la leche

Contenidos Mínimos

- Patrones de consumo
- Competencia animal
- Características de la ración
- Palatabilidad
- Bienestar animal
- Caracterización química de los lípidos en a dieta
- Síntesis de lípidos
- Nomenclatura de ácidos grasos
- Lipólisis y biohidrogenación
- Digestión y absorción de lípidos en el intestino delgado
- Dietas para vacas frescas
- Calidad del silaje de maíz
- Contenido de almidón
- Contenido de fibra
- Efecto de la dieta en la composición proteica de la leche
- Efecto de la dieta en la composición lipídica de la leche

Contenidos Prácticos

- Análisis crítico de dietas TMR
- Desarrollo de estrategias nutricionales para alcanzar objetivos concretos

Carga Horaria



50 horas.

Metodología de la Enseñanza

El curso se desarrollará mediante clases teóricas expositivas apoyadas en bibliografía científica actualizada, en las que se abordarán los fundamentos de la nutrición en sistemas estabulados con ración totalmente mezclada (TMR). Estas instancias estarán orientadas a generar una comprensión crítica de los factores que afectan el consumo y el impacto de la nutrición en la composición de la leche.

De manera complementaria, se llevarán a cabo actividades prácticas centradas en el análisis crítico de dietas TMR y en el diseño de estrategias nutricionales aplicadas a situaciones reales de producción, favoreciendo la aplicación de los marcos teóricos a la práctica profesional. Las clases tendrán un carácter interactivo, fomentando la discusión, la resolución de problemas y la toma de decisiones basadas en evidencia, con el fin de que los estudiantes experimenten activamente la integración entre teoría y práctica.

Evaluación

Se evaluarán los contenidos mediante un examen integrador que consiste en un examen de opción múltiple basado en los contenidos teóricos de la asignatura, a resolver de manera individual.

Los participantes deben asistir al 80% de las horas de cursado presencial de la asignatura. La evaluación tendrá carácter obligatorio. La aprobación de la asignatura será con una calificación no inferior a 7 (siete) en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).

Criterios de evaluación:

- Manejo conceptual, nivel de profundización y capacidad para establecer relaciones.
- Integración y transferencia de lo estudiado a situaciones prácticas.
- Pensamiento crítico ante situaciones prácticas



Bibliografía del Curso

- Bequette, B. J., Rulquin, H., & Peyraud, J. L. (2000). Relationships between mammary uptake of major milk precursors and milk protein production in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 83(4), 765–775.
- Boerman, J. P., van Gastelen, S., Dijkstra, J., & Bannink, A. (2015). Rumen fermentation and microbial protein synthesis in dairy cows fed diets differing in forage type and concentrate composition. *Journal of Dairy Science*, 98(12), 8889–8903.
- Cant, J. P., DePeters, E. J., & Baldwin, R. L. (1993). Effect of dietary fat and fiber on lactose synthesis and glucose utilization in mammary tissue of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 76(3), 762–774.
- Davis, C. L. (1990). *Fats in animal feeds*. National Feed Ingredients Association.
- de Souza, J., Bernard, J. K., & Gunter, S. A. (2021). Effects of supplemental fat source and level on performance and blood metabolites of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 104(3), 2896–2907.
- dos Santos Neto, P. C., de Souza, J., Bernard, J. K., & Gunter, S. A. (2021). Effects of supplemental fat source and level on digestibility, nitrogen balance, and fatty acid profile of milk from lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 104(9), 9752–9768.
- Hocquette, J. F., & Bauchart, D. (1999). Cellular mechanisms responsible for the variation of intramuscular lipid content in ruminants. *Reproduction Nutrition Development*, 39(1), 27–48.
- Lapierre, H., Connor, E. E., & McFadden, J. W. (2020). Invited review: Dietary fat and dairy cow physiology and production. *Animal*, 14(S1), s87–s102.
- Lock, A. L., Bauman, D. E., & Garnsworthy, P. C. (2007). Invited review: Advances in lipid metabolism in ruminants. *Journal of Nutrition*, 137(1), 71–76.
- Mackle, T. R., Bryant, A. M., Petch, R. W., & Hill, J. P. (2000). Effects of pasture allowance on milk production, composition, and fatty acid profile in mid-lactation dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 83(1), 93–105.
- Moate, P. J., Hannah, M. C., & Grainger, C. (2004). Supplementation of dairy cows grazing temperate pastures with canola oil. *Animal Feed Science and Technology*, 112(1-4), 79–96.



- Perfield II, J. W., Lock, A. L., & Harvatine, K. J. (2007). Invited review: Is ruminal biohydrogenation of unsaturated fatty acids complete? *Journal of Nutrition*, 137(1), 71–76.
- Rodney, R. M., Bernard, J. K., & Gunter, S. A. (2015). Effects of feeding increasing amounts of supplemental fat on performance and blood metabolites of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 98(8), 5601–5620.
- Silvestre, M. P., Chilliard, Y., Bocquier, F., & Lerch, M. (2011). Effect of dietary fat supplementation on milk fatty acid composition and mammary gland lipid metabolism in dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 94(1), 189–204.
- Wu, Z., & Huber, J. T. (1994). Effects of physical treatment of cottonseed on nutrient digestibility and milk yield by dairy cows. *Livestock Production Science*, 39(2), 141–155.

Manejo de la Vaca en Transición, Nutrición y Desórdenes Metabólicos

Fundamento

La fase de transición en la vaca lechera es crítica por su impacto directo en la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas productivos. La transición, que abarca el periodo entre el final de la gestación y el inicio de la lactancia, es un momento clave en la vida de la vaca, ya que involucra una serie de cambios fisiológicos y metabólicos significativos que afectan tanto la salud animal como la productividad lechera.

Durante esta fase, las vacas experimentan un aumento en la demanda energética debido a la producción de leche, mientras que su capacidad para consumir alimento disminuye debido a la presión que ejerce el útero sobre el aparato digestivo. Esta situación genera un riesgo elevado de desórdenes metabólicos, tales como la cetosis, la acidosis ruminal y la hipocalcemia, que pueden comprometer la salud de las vacas y la eficiencia de la producción lechera. Estos trastornos no solo afectan la salud animal, sino que también



tienen repercusiones económicas importantes debido a la reducción en la productividad, el incremento en los costos de atención veterinaria y las bajas tasas de fertilidad.

El curso proporciona las herramientas necesarias para comprender cómo la nutrición en la fase de transición puede ser utilizada para prevenir y manejar estos desórdenes metabólicos. A través del análisis de la dieta y la implementación de estrategias nutricionales adecuadas, los estudiantes aprenderán cómo optimizar el equilibrio energético y mineral de las vacas en transición, reduciendo así los riesgos asociados con estas condiciones metabólicas y promoviendo una recuperación más rápida post-parto, lo que incrementa la eficiencia productiva a largo plazo.

La capacidad de gestionar adecuadamente esta fase crítica no solo mejora la salud y el bienestar animal, sino que también contribuye a la sostenibilidad y rentabilidad de las explotaciones lecheras intensivas, donde la maximización de la eficiencia es esencial para competir en mercados cada vez más exigentes.

En resumen, este curso es crucial para los profesionales encargados del manejo de sistemas lecheros intensivos, ya que les brindará un enfoque integral sobre la nutrición, la salud metabólica y el manejo adecuado de la vaca en transición. Esta formación especializada permitirá a los graduados implementar prácticas basadas en la ciencia que favorezcan una producción lechera más saludable, eficiente y económicamente viable.

Objetivo General

Brindar a los estudiantes los conocimientos necesarios para comprender las características fisiológicas y los requerimientos nutricionales de la vaca en transición, así como el impacto del manejo adecuado durante este período en la salud y producción, con el fin de implementar estrategias de manejo nutricional que prevengan desórdenes metabólicos y optimicen la eficiencia en sistemas lecheros intensivos



Objetivos Específicos

- Comprender las características fisiológicas de la vaca en transición
- Identificar los requerimientos nutricionales de la vaca en transición
- Dimensionar el efecto del manejo de la vaca en transición en la salud y producción
- Conocer estrategias de manejo nutricional durante el período de transición como herramienta de prevención de desórdenes metabólicos

Contenidos Mínimos

- Adaptaciones metabólicas y endocrinas a la lactancia
- Adaptaciones inmunológicas durante el período de transición
- Requerimientos proteicos durante el período de transición
- Requerimientos energéticos y de fibra durante el período de transición
- Requerimientos minerales y vitamínicos durante el período de transición
- Utilización de aditivos nutricionales en las dietas de transición
- Efecto del manejo nutricional durante el periodo de transición en la salud de la vaca fresca
- Efecto del manejo nutricional durante el periodo de transición en la fertilidad de la vaca
- Efecto del manejo nutricional durante el periodo de transición en los niveles de producción
- Hipocalcemia
- Ketosis y lipidosis hepática -
- Desplazamiento de abomaso y acidosis ruminal

Contenidos Prácticos

- Monitoreo de vacas en transición
- Plan estratégico para mitigar problemáticas de vacas en transición



Carga Horaria

50 horas.

Metodología de la Enseñanza

El curso combina clases teóricas expositivas con actividades prácticas y participativas. Las sesiones teóricas presentan los fundamentos de la fisiología, nutrición y manejo de la vaca en transición, basados en información científica actualizada y en la discusión de casos reales de sistemas lecheros intensivos.

Paralelamente, se desarrollan actividades prácticas interactivas, en las que los estudiantes aplican los conceptos aprendidos a situaciones reales, tales como el monitoreo de vacas en transición y el diseño de planes estratégicos para prevenir desórdenes metabólicos.

Esta metodología busca integrar teoría y práctica, fomentando la participación activa, el pensamiento crítico y la capacidad de tomar decisiones basadas en evidencia científica, preparando a los estudiantes para aplicar los conocimientos de manera efectiva en la gestión de sistemas lecheros intensivos.

Evaluación

se evaluarán los contenidos mediante un examen integrador que consiste en un examen de opción múltiple basado en los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, a resolver de manera individual.

Los participantes deben asistir al 80% de las horas de cursado presencial de la asignatura. La evaluación tendrá carácter obligatorio. La aprobación de la asignatura será con una calificación no inferior a 7 (siete) en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).

Criterios de evaluación:



- Manejo conceptual, nivel de profundización y capacidad para establecer relaciones.
- Integración y transferencia de lo estudiado a situaciones prácticas.
- Pensamiento crítico ante situaciones prácticas

Bibliografía del Curso

- Arshad, U., Zenobi, M. G., Staples, C. R., & Santos, J. E. P. (2020). Meta-analysis of the effects of supplemental rumen-protected choline during the transition period on performance and health of parous dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 103(1), 282–300.
- Bhatshwar, V., Rai, D. C., Duary, R. K., Rathaur, A., & Singh, U. P. (n.d.). Effect of Supplementation of β -carotene on Milk Yield and Compositions, Somatic cell count, Dry Matter Intake, Nutrients Digestibility and Nutrient Excretion in Lactating Crossbred Sahiwal Cows. *Indian Journal of Dairy Science*, 74(3).
- Bollatti, J. M., Zenobi, M. G., Artusso, N. A., Alfaro, G. F., Lopez, A. M., Barton, B. A., & Santos, J. E. P. (2020). Timing of initiation and duration of feeding rumen-protected choline affects performance of lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 103(5), 4174–4191.
- Goff, J. P., & Stabel, J. R. (1990). Decreased plasma retinol, α -tocopherol, and zinc concentration during the periparturient period: effect of milk fever. *Journal of Dairy Science*, 73(11), 3195–3199.
- Ingvarsten, K. L., & Moyes, K. M. (2015). Factors contributing to immunosuppression in the dairy cow during the periparturient period. *Japanese Journal of Veterinary Research*, 63 (Supplement 1), S15–S24.
- Khorasani, G. R., Janzen, R. A., McGill, W. B., & Kennelly, J. J. (1997). Site and extent of mineral absorption in lactating cows fed whole-crop cereal grain silage of alfalfa silage. *Journal of Animal Science*, 75 (1), 239–248.



- Meyer, H., & Scholz, H. (1972). Research into the pathogenesis of hypomagnesaemic tetany. I. Relationships between the magnesium content of blood and cerebrospinal fluid in sheep. *Dtsch Tierärztl Wschr*, 79, 55–61.
- Ram, L., Schonewille, J. T., Martens, H., Van't Klooster, A. T., & Beynen, A. C. (1998). Magnesium absorption by wethers fed potassium bicarbonate in combination with different dietary magnesium concentrations. *Journal of Dairy Science*, 81 (9), 2485–2492.
- Robson, A. B., Sykes, A. R., McKinnon, A. E., & Bell, S. T. (2004). A model of magnesium metabolism in young sheep: transactions between plasma, cerebrospinal fluid and bone. *British Journal of Nutrition*, 91(1), 73–79.
- Schweigel, M., & Martens, H. (2000). Magnesium transport in the gastrointestinal tract. *Frontiers in Bioscience-Landmark*, 5(3), 666–677.
- Zenobi, M. G., Gardinal, R., Zuniga, J. E., Mamedova, L. K., Driver, J. P., Barton, B. A., & Nelson, C. D. (2020). Effect of prepartum energy intake and supplementation with ruminally protected choline on innate and adaptive immunity of multiparous Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 103(3), 2200–2216.
- Zenobi, M. G., Scheffler, T. L., Zuniga, J. E., Poindexter, M. B., Campagna, S. R., Gonzalez, H. C., ... & Staples, C. R. (2018). Feeding increasing amounts of ruminally protected choline decreased fatty liver in nonlactating, pregnant Holstein cows in negative energy status. *Journal of Dairy Science*, 101(7), 5902–5923.

Manejo de las Guacheras y Recría de la Reposición

Fundamento

Uno de los pilares fundamentales para garantizar la sostenibilidad y la productividad a largo plazo de los sistemas lecheros es la reposición adecuada de animales.



En los sistemas lecheros intensivos, la reposición de vacas lecheras, es decir, la producción y el manejo de las hembras que reemplazarán a las vacas en producción, es una actividad esencial para mantener la eficiencia y la rentabilidad. La crianza de las terneras (guacheras) y su posterior recría hasta alcanzar la madurez reproductiva son procesos críticos que requieren una gestión eficiente para asegurar que las vacas futuras sean productivas, saludables y bien adaptadas a los exigentes estándares de los sistemas lecheros intensivos.

El manejo adecuado de las guacheras y el proceso de recría tiene un impacto directo en la longevidad productiva de las vacas, su capacidad de reproducción y, por lo tanto, en la rentabilidad global de la explotación lechera. Una nutrición deficiente, una gestión inadecuada del ambiente o una falta de atención a los requerimientos fisiológicos de las terneras puede resultar en una disminución de la eficiencia de crecimiento, problemas en la madurez sexual, menores tasas de fertilidad y, eventualmente, en un rendimiento reducido en la etapa de producción. Por el contrario, un manejo adecuado durante las fases de guacheras y recría puede resultar en animales más robustos, con un mayor índice de éxito reproductivo y con una mejor capacidad de producción lechera a lo largo de su vida.

Este curso se enfoca en proporcionar los conocimientos necesarios para optimizar las prácticas de manejo en las guacheras, desde la nutrición adecuada hasta el control sanitario y el manejo del ambiente, con el objetivo de promover el crecimiento saludable de las terneras y una transición exitosa hacia la vida adulta. También se profundiza en las estrategias para garantizar que las vacas de reemplazo alcancen los objetivos de peso y tamaño adecuados a tiempo para la inseminación y la futura lactancia, evitando retrasos que puedan afectar negativamente su productividad.

Objetivo General



Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y herramientas necesarias para desarrollar y gestionar un sistema de crianza de terneras eficiente, productivo y sustentable, comprendiendo los aspectos clave para las diferentes etapas de la crianza.

Objetivos Específicos

- Comprender las principales aristas a considerar para lograr un sistema de crianza de terneras productivo, eficiente y sustentable
- Introducir el concepto de programación fetal.
- Comprender la importancia a mediano y largo plazo del consumo de calostro de buena calidad
- Evaluar alternativas en los programas nutricionales de las guacheras
- Analizar los efectos de las diferentes estrategias de crianza de las terneras en la transición a rumiantes
- Evaluar el impacto de las diarreas en las guacheras e introducir estrategias de prevención y tratamiento.
- Evaluar alternativas en los programas nutricionales de las terneras pre púberes

Contenidos Mínimos

- Entorno embrionario durante el período peri concepcional y programación de desarrollo Nutrición materna y programación fetal
- Requerimientos nutricionales del feto durante la gestación
- Efecto del estrés calórico antes del parto sobre el metabolismo basal de los terneros después del nacimiento
- Efecto del estrés preparto sobre la absorción de IgG en el recién nacido Estrés preparto y productividad del ternero
- Composición y calidad del calostro Componentes bioactivos del calostro
- Alimentación con calostro: ¿amamantar o no amamantar?



- ¿Cuánto calostro es suficiente? Manejo del calostro
- Congelar y descongelar calostro Calostro refrigerado.
- Calostro congelado. Descongelar calostro.
- Evaluación de calidad del calostro
- Uso del calostrómetro para medir la calidad del calostro El uso del refractómetro para medir calidad de calostro
- Digestibilidad de la leche
- Requerimientos energéticos en terneros predestetados
- Uso de leche descarté
- Contaminación microbiana y pasteurización
- Precauciones para el uso de leche descarté no pasteurizada
- Consideraciones para procedimientos de pasteurización exitosos
- Suplementación de leche descarté
- Residuos de antibióticos
- Inclusión de lactosa en el sustituto de leche
- Inclusión de grasas y composición de grasas en el sustituto de leche
- Inclusión, calidad y origen de proteínas en el sustituto de leche
- Métodos de alimentación líquida a los terneros.
- Desarrollo ruminal
- Composición del iniciador
- Forma física del iniciador
- Estrategias de destete
- Efectos del consumo de leche y el tipo de alimento seco sobre el crecimiento
Importancia de la disponibilidad de agua
- Métodos para ofrecer agua
- ¿Cuándo está listo el ternero para destetar?
- Stress durante el destete
- Acidosis ruminal subaguda en terneros



- Definición de SARA
- Causas de diarrea
- Patogenia de la diarrea
- Prevención y tratamiento de diarreas
- Uso de antibióticos como método profiláctico de diarrea
- Electrolitos en terneros con diarreas
- Programas nutricionales de vaquillonas prepuberes

Contenidos Prácticos

- Estrategias de calostrado
- Estrategia de desleche
- Estrategia de manejo nutricional

Carga Horaria

50 horas.

Metodologías de Enseñanza

El curso combina clases teóricas expositivas con discusión de información científica actualizada y análisis de casos reales de sistemas lecheros intensivos. Las sesiones teóricas presentan los fundamentos de nutrición, manejo sanitario y desarrollo de terneras y vaquillonas prepuberes, promoviendo la comprensión crítica de los conceptos esenciales para la crianza y recría de la reposición.

Evaluación

Se evaluarán los contenidos mediante un examen integrador que consiste en un examen de opción múltiple basado en los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, a resolver de manera individual.



Los participantes deben asistir al 80% de las horas de cursado presencial de la asignatura. La evaluación tendrá carácter obligatorio. La aprobación de la asignatura será con una calificación no inferior a 7 (siete) en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).

Criterios de evaluación:

Capacidad de aplicar conceptos teóricos para tomar decisiones y resolver situaciones practicas

Bibliografía del Curso

- Husnain, A., & Santos, J. E. P. (2019). Meta-analysis of the effects of prepartum dietary protein on dairy cow performance. *Journal of Dairy Science*, 102(11), 9791–9813. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-16043>
- Picone, O., Laigre, P., Fortun-Lamothe, L., Gallois, Y., Aumailley, L., & Dardevet, D. (2011). Hyperlipidic hypercholesterolemic diet in prepubertal rabbits affects gene expression in the embryo, restricts fetal growth and increases offspring susceptibility to obesity. *Theriogenology*, 75(2), 287–299.
- Pillai, S. M., Jones, A. K., Hoffman, M. L., McFadden, K. K., Reed, S. A., Zinn, S. A., & Govoni, K. E. (2016). Fetal and organ development at 45, 90, 135 days of gestation and at birth of lambs exposed to undernutrition or overnutrition during gestation. *Translational Animal Science*, 1(1), 16–25. <https://doi.org/10.2527/tas2016.0002>
- Roseboom, T. J., Painter, R. C., van Abeelen, A. F., Veenendaal, M. V., & de Rooij, S. R. (2011). Hungry in the womb: what are the consequences? Lessons from the Dutch famine. *Maturitas*, 70(2), 141–145.
- Rotta, P. P., Valadares Filho, S. C., Gionbelli, T. R. S., Costa e Silva, L. F., Engle, T. E., Marcondes, M. I., Campos, M. M., Menezes, A. C. B., & Lobo, A. A. G. (2015). Effects of day of gestation and feeding regimen in Holstein × Gyr cows: II. Maternal and fetal visceral organ mass. *Journal of Dairy Science*, 98(5), 3211–3223. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8282>



Manejo Reproductivo de Rodeos Lecheros Intensivos

Fundamento

El manejo reproductivo en rodeos lecheros es una de las prácticas más determinantes para la eficiencia y rentabilidad en los sistemas lecheros intensivos. Un adecuado manejo de la reproducción no solo garantiza la renovación constante del rodeo lechero, sino que también impacta directamente en la productividad, la salud animal y la sostenibilidad del sistema productivo. La optimización de la eficiencia reproductiva, que incluye la reducción de los intervalos entre partos, el aumento de la tasa de concepción y la mejora de la longevidad productiva de las vacas, es clave para maximizar la rentabilidad de los sistemas lecheros intensivos.

Este curso tiene como objetivo proporcionar una comprensión integral de los principios y estrategias que conforman un manejo reproductivo eficiente en rodeos lecheros intensivos. Los estudiantes aprenderán sobre la fisiología reproductiva de las vacas lecheras, los principales factores que afectan la fertilidad y las herramientas disponibles para gestionar la reproducción de manera efectiva. A lo largo del curso, se abordarán también los índices reproductivos y su interpretación, permitiendo a los estudiantes evaluar la eficiencia reproductiva de un rodeo y realizar ajustes en el manejo reproductivo según las necesidades específicas del sistema.

El curso también se enfoca en el análisis de diversas estrategias de manejo reproductivo, considerando las características particulares de los rodeos lecheros intensivos. Además, los estudiantes aprenderán a utilizar bases de datos para evaluar resultados reproductivos y tomar decisiones basadas en evidencia, lo que les permitirá optimizar el rendimiento reproductivo de los rodeos lecheros de manera sostenible y eficiente.



Objetivo General

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarias para comprender, evaluar y aplicar estrategias de manejo reproductivo en rodeos lecheros intensivos, optimizando la eficiencia reproductiva a través del uso adecuado de herramientas, índices reproductivos y el análisis de datos para lograr una mayor productividad y sostenibilidad del sistema.

Objetivos Específicos

- Comprender las bases fisiológicas del manejo reproductivo en rodeos lecheros
- Conocer las herramientas disponibles para el manejo reproductivo de rodeos lecheros intensivos
- Analizar los criterios a considerar para plantear o evaluar el manejo reproductivo de un rodeo lechero intensivo
- Evaluar el impacto de diferentes estrategias de manejo reproductivo en sistemas lecheros intensivos con diferentes características
- Conocer los índices reproductivos y sus rangos aceptables para rodeos lecheros intensivos bajo diferentes estrategias de manejo reproductivo
- Evaluar resultados reproductivos a través de bases de datos

Contenidos Mínimos

- Endocrinología reproductiva y regulación del ciclo estral
- Periodo desde fertilización hasta el reconocimiento materno de la preñez
- Magnitud y distribución de las pérdidas de preñez de la vaca de leche
Reconocimiento materno de la preñez
- Implicancias prácticas de las pérdidas embrionarias durante o luego del periodo de reconocimiento materno de la preñez
- Efecto de las muertes embrionarias alrededor del periodo de reconocimiento materno de la preñez sobre la dinámica ovárica



- Estado ovárico al comienzo de la resincronización
 - Impacto de las pérdidas de preñez luego del diagnóstico inicial de la gestación sobre el desempeño reproductivo en rodeos lecheros
 - Programas reproductivos para vacas lecheras
 - Criterios a considerar para diseñar un programa de manejo reproductivo para vacas en lactancia
 - Programa reproductivo para vaquillonas
 - Inseminación artificial a celo detectado y a tiempo fijo en vaquillonas de leche
- Investigaciones actuales sobre estrategias de manejo reproductivo en vaquillonas

Contenidos Prácticos

- Estrategias de manejo reproductivo para el primer servicio posparto
- Estrategias de manejo reproductivo con inseminación artificial para segundo y sucesivos servicios
- Interpretación de datos reproductivos
- Interpretación de análisis realizados utilizando el software Dairy comp.

Carga Horaria

40 horas.

Metodología de la Enseñanza

El curso se desarrolla mediante clases teóricas expositivas que presentan los fundamentos del manejo reproductivo en rodeos lecheros intensivos. Durante las sesiones se utilizan encuestas en tiempo real mediante aplicaciones específicas, lo que permite evaluar el conocimiento basal de los estudiantes y monitorear la adquisición de conocimientos a lo largo del curso. Esta metodología promueve la participación activa, la retroalimentación inmediata y la consolidación progresiva de los conceptos clave.



Evaluación

Se evaluarán los contenidos mediante un examen integrador que consiste la resolución de un caso práctico en base a los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, a resolver de manera grupal.

Los participantes deben asistir al 80% de las horas de cursado presencial de la asignatura. La evaluación tendrá carácter obligatorio. La aprobación de la asignatura será con una calificación no inferior a 7 (siete) en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).

Criterios de evaluación:

- Manejo conceptual, nivel de profundización y capacidad para establecer relaciones.
- Integración y transferencia de lo estudiado a situaciones prácticas.

Bibliografía del Curso

- Carvalho, P. D., Santos, V. G., Giordano, J. O., Wiltbank, M. C., & Fricke, P. M. (2018). Development of fertility programs to achieve high 21-day pregnancy rates in high-producing dairy cows. *Theriogenology*, *114*, 165–172.
- Fricke, P. M., Ricci, A., Giordano, J. O., & Carvalho, P. D. (2016). Methods for and implementation of pregnancy diagnosis in dairy cows. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, *32*(1), 165–180.
- Giordano, J. O., Stangaferro, M. L., Wijma, R., Chandler, W. C., & Watters, R. D. (2015). Reproductive performance of dairy cows managed with a program aimed at increasing insemination of cows in estrus based on increased physical activity and fertility of timed artificial inseminations. *Journal of Dairy Science*, *98*(4), 2488–2501.
- Giordano, J. O., Wiltbank, M. C., Guenther, J. N., Pawlisch, R., Bas, S., Cunha, A. P., & Fricke, P. M. (2012). Increased fertility in lactating dairy cows resynchronized with Double-Ovsynch compared with Ovsynch initiated 32 d after timed artificial



insemination. *Journal of Dairy Science*, 95(2), 639–653.

- Giordano, J. O., & Ortega Obando, M. S. (2021). *Manejo Reproductivo y Selección Genética*. IRAC Ediciones.
- Masello, M., Perez, M. M., Granados, G. E., Stangaferro, M. L., Ceglowski, B., Thomas, M. J., & Giordano, J. O. (2021). Effect of reproductive management programs for first service on replacement dairy heifer economics. *Journal of Dairy Science*, 104(1), 471-485.
- Pérez, M. M., Wijma, R., Scarbolo, M., Cabrera, E., Sosa, F., Sitko, E. M., & Giordano, J. O. (2020). Lactating dairy cows managed for second and greater artificial insemination services with the Short-Resynch or Day 25 Resynch program had similar reproductive performance. *Journal of Dairy Science*, 103(11), 10769–10783.
- Stangaferro, M. L., Wijma, R., Caixeta, L. S., Al-Abri, M. A., & Giordano, J. O. (2016). Use of rumination and activity monitoring for the identification of dairy cows with health disorders: Part I. Metabolic and digestive disorders. *Journal of Dairy Science*, 99(9), 7395–7410.
- Stangaferro, M. L., Wijma, R., Masello, M., Thomas, M. J., & Giordano, J. O. (2018). Extending the duration of the voluntary waiting period from 60 to 88 days in cows that received timed artificial insemination after the Double-Ovsynch protocol affected the reproductive performance, herd exit dynamics, and lactation performance of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 101(1), 717–735.
- Wijma, R., Perez, M. M., Masello, M., Stangaferro, M. L., & Giordano, J. O. (2018). A resynchronization of ovulation program based on ovarian structures present at nonpregnancy diagnosis reduced time to pregnancy in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 101(2), 1697–1707.
- Wijma, R., Stangaferro, M. L., Kamat, M. M., Vasudevan, S., Ott, T. L., & Giordano, J. O. (2016). Embryo mortality around the period of maintenance of the corpus luteum causes alterations to the ovarian function of lactating dairy cows. *Biology of Reproduction*, 95(5), 112-1.



- Wijma, R., Stangaferro, M. L., Masello, M., Granados, G. E., & Giordano, J. O. (2017). Resynchronization of ovulation protocols for dairy cows including or not including gonadotropin-releasing hormone to induce a new follicular wave: Effects on re-insemination pattern, ovarian responses, and pregnancy outcomes. *Journal of Dairy Science*, 100(9), 7613–7625.
- Wiltbank, M. C., Souza, A. H., Carvalho, P. D., Cunha, A. P., Giordano, J. O., Fricke, P. M., ... & Diskin, M. G. (2014). Physiological and practical effects of progesterone on reproduction in dairy cattle. *Animal*, 8(s1), 70–81.
- Zolini, A. M., Ortiz, W. G., Estrada-Cortes, E., Ortega, M. S., Dikmen, S. E. R. D. A. L., Sosa, F., ... & Hansen, P. J. (2019). Interactions of human chorionic gonadotropin with genotype and parity on fertility responses of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 102(1), 846–856.

Salud de la Ubre, Control de Mastitis, Calidad de Leche y Manejo de la Sala de Ordeño

Fundamento

La salud de la ubre y el control de mastitis son factores cruciales en la producción lechera, ya que influyen directamente tanto en la salud de los animales como en la calidad de la leche. La mastitis, una inflamación de la ubre generalmente causada por infecciones bacterianas, es una de las principales preocupaciones sanitarias en los sistemas lecheros intensivos, ya que puede afectar la producción, calidad de la leche y bienestar animal. Además, la presencia de mastitis tiene repercusiones económicas significativas debido al aumento en los costos de tratamiento, la reducción de la calidad de la leche, la pérdida de producción y el impacto negativo sobre la salud reproductiva de las vacas.

El manejo adecuado de la sala de ordeño y la calidad de la leche son igualmente aspectos esenciales en los sistemas lecheros intensivos. Un manejo eficiente de la sala de ordeño, que incluye prácticas higiénicas adecuadas, la tecnología utilizada y el control del



ambiente, es vital para prevenir infecciones y garantizar la calidad del producto final. Además, la calidad de la leche es un factor determinante no solo para la satisfacción del consumidor y el cumplimiento de estándares regulatorios, sino también para asegurar la competitividad y rentabilidad de los sistemas lecheros.

Este curso se enfoca en brindar a los estudiantes las competencias necesarias para prevenir, diagnosticar y manejar la mastitis, utilizando estrategias de control que aborden tanto los aspectos sanitarios como los organizacionales del sistema productivo. Se profundizará en la evaluación de la salud de la ubre, el uso adecuado de antibióticos y tratamientos, así como las medidas preventivas que favorezcan la calidad de la leche, tales como el control de la higiene en la sala de ordeño, la selección de equipos adecuados y el monitoreo constante de los índices de calidad.

Objetivo General

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y herramientas necesarias para gestionar eficazmente la salud de la ubre, el control de la mastitis y la calidad de la leche en sistemas lecheros intensivos, mediante un manejo adecuado de la sala de ordeño, la implementación de prácticas preventivas y la adopción de estrategias para optimizar la salud animal y la calidad del producto final.

Objetivos Específicos

- Describir los fundamentos generales de los programas de control, haciendo hincapié en las medidas específicas contra los organismos patógenos más frecuentes.
- Transmitir las bases del tratamiento antibiótico tanto de las mastitis clínicas como de la vaca al secado, estimulando el uso racional y prudente de las drogas en tambos.
- Describir las bases del sistema de ordeño, evaluación de equipos y procedimientos de ordeño



- Ofrecer un espacio de discusión sobre la aplicación de programas de control a campo

Contenidos Mínimos

- Estándares para leche de alta calidad. Reseña de calidad higiénica y sanitaria.
- Principios de control y prevención de mastitis. Conceptos etio-patogénicos y epidemiológicos. Fundamentos del control de mastitis bovina. Bases sobre higiene y terapia antibiótica.
- Fundamentos de la interpretación y establecimiento de protocolos de tratamiento de mastitis
- Control y prevención de mastitis ambientales
- Control y prevención de mastitis contagiosas
- Bases del Sistema de ordeño
- Desempeño en la sala de ordeño y evaluación de los procedimientos de ordeño

Contenidos Prácticos

- Cultivo y decisión de tratamiento para mastitis a campo.
- Diagnóstico de mastitis: método clásico y sistema de cultivo en tambo. Interpretación y establecimiento de protocolos de tratamiento.
- Evaluación de ordeñadoras

Carga Horaria

40 horas.

Metodología de la Enseñanza

El curso se desarrolla mediante clases teóricas expositivas que presentan los fundamentos de la salud de la ubre, control de mastitis y calidad de la leche en sistemas lecheros intensivos. Durante las sesiones, se promueve la interacción mediante acciones



grupales, discusión de casos reales y resolución de problemas, fomentando el pensamiento crítico y la aplicación práctica de los conceptos teóricos. Esta metodología busca integrar conocimiento, análisis y reflexión, preparando a los estudiantes para tomar decisiones fundamentadas que optimicen la salud animal y la calidad de la producción lechera.

Evaluación

Se evaluarán los contenidos mediante un examen integrador que consiste en un examen de opción múltiple basado en los contenidos teóricos de la asignatura, a resolver de manera individual.

Los participantes deben asistir al 80% de las horas de cursado presencial de la asignatura. La evaluación tendrá carácter obligatorio. La aprobación de la asignatura será con una calificación no inferior a 7 (siete) en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).

Criterios de evaluación:

- Manejo conceptual, nivel de profundización y capacidad para establecer relaciones.
- Integración y transferencia de lo estudiado a situaciones prácticas.
- Pensamiento crítico ante situaciones prácticas

Bibliografía del Curso

- Calvinho, L. F. (2019). Mastitis bovina: evolución del control en Argentina y nuevos horizontes de investigación. *Anales de la ANAV*, 70.
- Calvinho, L. F. (2019). Mastitis bovina: evolución del control en Argentina y nuevos horizontes de investigación. *Anales de la ANAV*, 70.
- Dallard, B. E., & Calvinho, L. F. (2010). Receptores tipo toll en la inmunidad innata y su rol durante la infección intramamaria por *Staphylococcus aureus*.
- García Pintos Morales, Mateo, Silveira Chapuis, Juan Martín, & Villanueva Barolín, Agustín. (2019). Estudio de la relación entre la salud de la ubre en el secado y la lactancia previa.



- Heizer, B. T. (2020). Impact of Management Practices on Milk Quality on North Carolina Dairy Farms. North Carolina State University.
- Mein, G. A., & Reinemann, D. J. (2009). Biomechanics of milking: Teat-liner interactions. En *2009 Reno, Nevada, June 21-June 24, 2009*. American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Penry, J. F. (2016). *Optimization of milking management at the quarter level*. The University of Wisconsin-Madison.
- Porter, I. R., Wieland, M., & Basran, P. S. (2021). Feasibility of the use of deep learning classification of teat-end condition in Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 104(4), 4529-4536.
- Ruegg, P. L., Rasmussen, M. D., & Reinemann, D. (2000). *The seven habits of highly successful milking routines*. University of Wisconsin--Extension, Cooperative Extension.
- Zecconi, A., et al. (2005). Field study on protocols for evaluation of teat skin conditions. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*, 52(5), 219-225.

Instalaciones, Manejo Ambiental y Bienestar Animal

Fundamento

El diseño de las **instalaciones**, el **manejo ambiental** y el **bienestar animal** son componentes clave para garantizar la sostenibilidad, productividad y competitividad de los sistemas lecheros intensivos. Es fundamental comprender cómo la interacción entre el ambiente, las instalaciones y las necesidades de los animales afecta no solo la eficiencia del sistema productivo, sino también la calidad de vida de los animales y el impacto ambiental de la producción lechera.

Las **instalaciones** adecuadas son esenciales para el confort y el rendimiento de los animales, influenciando directamente en su salud y bienestar. Esto incluye desde los



espacios de descanso hasta los sistemas de ventilación, alimentación, y ordeño, los cuales deben estar diseñados para minimizar el estrés y promover el bienestar de las vacas, lo que se traduce en una mejor productividad y menores riesgos de enfermedades.

El **manejo ambiental** en los sistemas lecheros intensivos tiene una importancia creciente debido a la necesidad de reducir la huella ecológica de la producción lechera. El manejo adecuado de los recursos naturales, como el agua y los alimentos, la gestión de los desechos y la minimización de las emisiones de gases de efecto invernadero, son prácticas esenciales para hacer frente a los desafíos medioambientales actuales y asegurar la viabilidad a largo plazo de los sistemas productivos.

El **bienestar animal** no solo tiene un impacto directo en la salud de los animales, sino también en la calidad de la leche y la rentabilidad del sistema. Un manejo adecuado de la salud y el confort de los animales favorece la prevención de enfermedades, reduce el uso de medicamentos y mejora la eficiencia reproductiva. Además, los consumidores y las regulaciones gubernamentales exigen cada vez más estándares más altos en cuanto a bienestar animal, lo que hace que este tema sea un pilar esencial para la competitividad de los sistemas lecheros.

Este curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una visión integral de cómo las instalaciones, el manejo ambiental y el bienestar animal se interrelacionan y cómo un enfoque holístico puede mejorar la eficiencia, la sostenibilidad y la rentabilidad de los sistemas lecheros intensivos.

Objetivo General

Brindar a los estudiantes los conocimientos y herramientas necesarias para gestionar de manera integral las instalaciones, el manejo ambiental y el bienestar animal en los sistemas lecheros intensivos, promoviendo la sostenibilidad, la productividad y la competitividad a través de un enfoque que garantice tanto la eficiencia del sistema como el bienestar de los animales y el cuidado del medio ambiente.



Objetivos Específicos

- Comprender la importancia del confort animal y su impacto en la rentabilidad del sistema.
- Comprender el comportamiento animal y su relación con el diseño de instalaciones.
- Comprender la importancia del descanso de los animales y su efecto en el desempeño productivo. Conocer estrategias para lograr un lugar confortable para las vacas estabuladas, diseñado para cumplir con los requerimientos de espacio para el animal, sin inhibir sus movimientos para levantarse o echarse.
- Comprender la importancia de la estabilidad social entre animales.
- Comprender la importancia de la consistencia en los procesos de manejo

Contenidos Mínimos

- Capacidad y diseño de instalaciones para almacenaje del estiércol
- Manejo del estiércol del establo al desecho
- Sistemas de lavado de pasillos
- Sistemas de recolección de arena
- Alojamiento de vacas en transición
- Alternativas de manejo de las vacas al parto
- Diseño del corral de maternidad
- Duración de la estadía
- Conceptos generales de camas
- Abordaje de fragmentación de vacas pre frescas
- Dimensiones del rodeo y grupos
- Limitaciones del tamaño del rodeo
- Capacidad de área de espera al ordeño
- Limitaciones para el tamaño del grupo de vacas en lactancia
- Aislamiento del techo



- Acceso al exterior
- Localizador del pecho
- Divisores de camas
- Diseño sala de espera
- Dimensiones del área de espera
- Tipos de pisos e inclinación del área de espera
- Entrada a la sala de espera
- Pasillos de regreso desde la sala de ordeño
- Pasillos de traslado

Contenidos Prácticos

- Diseño de galpones
- Diseño de comederos
- Diseño de bebederos
- Diseño de pediluvio
- Diseño de camas en galpones nuevos
- Diseño de camas en galpones remodelados
- Diseño y manejo de diferentes tipos de cama

Carga Horaria

40 horas.

Metodología de la Enseñanza

El curso se desarrolla mediante clases teóricas interactivas complementadas con el análisis de planos, diseños y situaciones reales de establecimientos lecheros, lo que permite integrar los conceptos con la práctica profesional. Se promueve el trabajo colaborativo en grupos, donde los estudiantes discuten alternativas de diseño y manejo



ambiental, evaluando su impacto en la sostenibilidad, el confort animal y la productividad. Asimismo, se utilizarán recursos audiovisuales y simulaciones que faciliten la visualización de distintas configuraciones de instalaciones y sus efectos sobre el bienestar animal. Esta metodología busca favorecer la integración de saberes técnicos y de gestión, desarrollando la capacidad de tomar decisiones fundamentadas en contextos reales.

Evaluación

Se evaluarán los contenidos mediante un examen integrador que consiste en resolución de un caso práctico basado en los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, a resolver de manera individual.

Los participantes deben asistir al 80% de las horas de cursado presencial de la asignatura. La evaluación tendrá carácter obligatorio. La aprobación de la asignatura será con una calificación no inferior a 7 (siete) en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).

Criterios de evaluación:

- Manejo conceptual, nivel de profundización y capacidad para establecer relaciones.
- Integración y transferencia de lo estudiado para resolver situaciones prácticas.

Bibliografía del Curso

- Cook, N. (2021). Instalaciones, manejo ambiental y bienestar animal. IRAC Ediciones.
- Cook, N. B. (2017). A review of the design and management of footbaths for dairy cattle. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 33(2), 195–225. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.02.004>
- Cook, N. B. (2017). Assessment of cattle welfare: Common animal-based measures. En *Advances in Cattle Welfare* (pp. 27–53). Woodhead Publishing.



- Cook, N. B. (2019). Designing facilities for the adult dairy cow during the nonlactation and early lactation period. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 35(1), 125–138. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2018.10.008>
- Cook, N. B. (2019). Optimizing resting behavior in lactating dairy cows through freestall design. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 35(1), 93–109. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2018.10.005>
- Cook, N. B. (2020). Symposium review: The impact of management and facilities on cow culling rates. *Journal of Dairy Science*, 103(5), 3846–3855. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17140>
- Cook, N. B. (2019). Symposium review: The impact of management and facilities on cow culling rates. *Journal of Dairy Science*, 103. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17140> (Nota: Se incluyó este duplicado ya que lo solicitaste, pero se recomienda usar el formato del 2020, ya que es la versión publicada)



Manejo de Datos, Análisis Económico, Desarrollo de Proyectos y Toma de Decisiones

Fundamento

El manejo de datos, el análisis económico, el desarrollo de proyectos y la toma de decisiones son componentes fundamentales para la gestión eficiente y sostenible de los sistemas lecheros intensivos. En un entorno altamente competitivo y demandante, los profesionales del sector lechero deben ser capaces de tomar decisiones informadas que no solo optimicen los aspectos productivos, sino también los financieros, sociales y ambientales del sistema.

El manejo de datos es crucial en los sistemas lecheros intensivos, ya que permite realizar un seguimiento preciso del rendimiento, la salud y la producción de los animales. Con el avance de la tecnología, los datos son cada vez más accesibles y detallados, lo que facilita la toma de decisiones basadas en evidencia. Sin embargo, no basta con recopilar información; es necesario saber cómo procesarla y analizarla para identificar áreas de mejora y tomar decisiones estratégicas.

El análisis económico es esencial para evaluar la viabilidad de las decisiones y estrategias implementadas en un sistema lechero. Los costos de producción, la rentabilidad, las inversiones y la eficiencia operativa deben ser continuamente monitoreados para asegurar la sostenibilidad financiera. Comprender los principios del análisis económico permitirá a los gestores optimizar los recursos, reducir costos innecesarios y mejorar la rentabilidad del sistema.

El desarrollo de proyectos es una habilidad clave que permite planificar e implementar mejoras dentro del sistema lechero. Ya sea en términos de innovación tecnológica, ampliación de la capacidad productiva o la adopción de nuevas prácticas de manejo, la capacidad de estructurar proyectos de manera efectiva garantiza que las iniciativas se lleven a cabo de manera eficiente y con los recursos adecuados.



Finalmente, la toma de decisiones en sistemas lecheros intensivos debe ser un proceso continuo y dinámico, basado en la recopilación y análisis de datos, la evaluación económica y la gestión de proyectos. Este curso proporcionará las herramientas necesarias para tomar decisiones fundamentadas que optimicen la producción y la rentabilidad, mientras se consideran las variables ambientales, sociales y económicas que afectan a los sistemas lecheros.

Objetivo General

Brindar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarias para gestionar de manera integral los datos, realizar análisis económicos, desarrollar proyectos y tomar decisiones estratégicas en sistemas lecheros intensivos, con el fin de mejorar la eficiencia productiva, la sostenibilidad financiera y el impacto global de los sistemas lecheros.

Objetivos Específicos

- Comprender aspectos básicos de la economía de sistemas de producción de leche intensivos
- Comprender los factores de producción que afectan directamente el costo de producción
- Comprender los factores de producción que afectan indirectamente el costo de producción
- Explorar estrategias para tomar decisiones en base a impacto económico

Contenidos Mínimos

- Decisiones económicas sobre la reproducción
- Costo de las enfermedades
- Decisiones económicas sobre el tratamiento de las vacas lecheras
- Cuándo sacrificar vacas lecheras, aspectos económicos



- Decisiones económicas sobre el manejo dietético

Contenidos Prácticos

Desarrollo de cálculos para análisis económico de tratamiento sanitario

Desarrollo de cálculos para análisis económico de incorporación de tecnología

Carga Horaria

40 horas.

Metodología de la Enseñanza

La asignatura se desarrollará a través de clases teóricas aplicadas, en las que se presentarán modelos y herramientas de gestión económica y de análisis de datos, siempre vinculados a la realidad de los sistemas lecheros intensivos. Se fomentará el uso de software y planillas digitales que permitan a los estudiantes ejercitar la interpretación de información productiva y financiera, explorando escenarios y alternativas de decisión. Además, se impulsará el trabajo en proyectos integradores, donde los estudiantes deberán estructurar propuestas de mejora y justificar su viabilidad técnica y económica. Esta dinámica favorecerá la capacidad crítica, la toma de decisiones basadas en evidencia y la integración de criterios productivos, ambientales y financieros.

Evaluación

Se evaluarán los contenidos mediante un examen integrador que consiste en resolución de un caso práctico basado en los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, a resolver de manera grupal, eligiendo un escenario similar al del ámbito laboral de los alumnos.

Los participantes deben asistir al 80% de las horas de cursado presencial de la asignatura. La evaluación tendrá carácter obligatorio. La aprobación de la asignatura será con una calificación no inferior a 7 (siete) en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).



Criterios de evaluación:

- Manejo conceptual, nivel de profundización y capacidad para establecer relaciones.
- Integración y transferencia de lo estudiado a situaciones prácticas.
- Pensamiento crítico ante situaciones prácticas

Bibliografía del Curso

- Chebel, R. C., & Ribeiro, E. S. (2016). Reproductive systems for North American dairy cattle herds. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 32(2), 267–284.
- Dairy Challenge. (2015). 2015 DFS Final. https://www.dairychallenge.org/pdfs/2016_Northeast/2015_DFS_Final.pdf
- Silva, T. B., Del Valle, T. A., Ghizzi, L. G., Silva, G. G., Gheller, L. S., Marques, J. A., ... & Rennó, F. P. (2021). Partial replacement of corn silage with whole-plant soybean and black oat silages for dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 104(9), 9842–9852.
- Stangaferro, M. L. (2017). Automated Monitoring of Dairy Cow Health and Impact of Postpartum Voluntary Waiting Period Duration on Dairy Cow Physiology and Herd Performance (Doctoral dissertation, Cornell University).

Gestión de Recursos Humanos y Estandarización de los Procesos de Rodeos Lecheros Intensivos

Fundamento

En los sistemas lecheros intensivos, la gestión de recursos humanos y la estandarización de procesos son factores clave para optimizar la eficiencia operativa y alcanzar altos niveles de productividad y calidad. La correcta gestión del talento humano y la implementación de procedimientos estandarizados son fundamentales para garantizar la



consistencia en el rendimiento del rodeo, la reducción de errores y la mejora continua en la explotación.

El recurso humano es uno de los activos más valiosos en un sistema lechero intensivo. La formación, motivación y capacitación del personal son esenciales para asegurar que todos los miembros del equipo estén alineados con los objetivos del sistema y comprendan las mejores prácticas de manejo. Un equipo bien capacitado y motivado es más eficiente, reduce el riesgo de accidentes y mejora tanto la salud de los animales como la calidad del producto final. La gestión efectiva del capital humano también impacta directamente en el ambiente laboral, favoreciendo la retención de talento y reduciendo la rotación, lo cual es crucial en el sector agropecuario.

Por otro lado, la estandarización de los procesos dentro de un rodeo lechero intensivo permite que las operaciones se realicen de manera consistente, predecible y controlada. La implementación de procedimientos operativos estándar (POEs) en áreas clave como la alimentación, el manejo reproductivo, la sanidad animal, el ordeño y el manejo de datos, permite optimizar los recursos y mejorar la eficiencia en todas las áreas del sistema. La estandarización también facilita la evaluación del rendimiento y la identificación de oportunidades de mejora, lo cual es esencial para asegurar la competitividad del sistema a largo plazo.

Este curso se enfoca en proporcionar a los estudiantes las herramientas y conocimientos necesarios para gestionar eficazmente los recursos humanos en sistemas lecheros intensivos, con un enfoque en la capacitación y motivación del personal, así como en la estandarización de los procesos clave para asegurar la calidad y eficiencia operativa. Los estudiantes aprenderán a desarrollar e implementar estrategias de gestión y estandarización que permitan a los sistemas lecheros intensivos funcionar de manera más eficiente, sostenible y rentable.

Objetivo General



Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para gestionar eficientemente los recursos humanos y estandarizar los procesos operativos en rodeos lecheros intensivos, con el objetivo de optimizar la eficiencia productiva, la calidad de los procesos y la sostenibilidad del sistema lechero.

Objetivos Específicos

- Comprender aspectos que impactan en el desempeño de los trabajadores
- Comprender estrategias para generar un ambiente laboral ameno, con compromiso y rendimiento del personal
- Conocer conceptos generales de la formación de equipos de trabajos
- Conocer el impacto de la organización de los procesos operativos en la eficiencia de producción
- Conocer metodología de construcción de procesos operativos estandarizados

Contenidos Mínimos

- Entrenamiento laboral efectivo
- Estilos de liderazgo Liderazgo Situacional Liderazgo y comunicación
- Motivación y manejo del personal
- Aspectos generales del proceso productivo
- Temas básicos de los procesos
- Objetivo de los procedimientos
- Origen de la documentación
- Estandarización de los procesos productivos
- Metodología de la creación de los procesos
- Asignación de indicadores al proceso
- Metodología de adaptación de indicadores individuales y de conjunto para cada uno de los procesos



- Regulaciones y certificaciones de los procesos productivos
- Norma internacional ISO 9001 para la creación de POEs.
- Indicadores claves de rendimiento (kpi).

Contenidos Practicos

- Creación de procesos productivos en la producción de leche
- Evaluación critica de POEs

Metodología de la Enseñanza

El curso se desarrollará mediante clases teóricas y dinámicas participativas, en las que se abordarán conceptos de gestión de personas y de estandarización de procesos aplicados a sistemas lecheros intensivos. Se utilizarán herramientas digitales y ejercicios de simulación para que los estudiantes puedan experimentar cómo la organización del trabajo, el liderazgo y la aplicación de procedimientos estandarizados impactan en la eficiencia y la calidad productiva. Además, se promoverá el análisis crítico de casos reales, lo que permitirá identificar fortalezas y debilidades en la gestión operativa, y elaborar propuestas de mejora sustentadas en buenas prácticas y normas internacionales.

Carga Horaria

40 horas.

Evaluación

Se evaluarán los contenidos mediante un examen integrador que consiste en el desarrollo de un protocolo para estandarizar un proceso productivo basado en los contenidos teóricos y practicos de la asignatura, a resolver de manera grupal.

Los participantes deben asistir al 80% de las horas de cursado presencial de la asignatura. La evaluación tendrá carácter obligatorio. La aprobación de la asignatura será con una calificación no inferior a 7 (siete) en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).



Criterios de evaluación:

- Manejo conceptual, nivel de profundización y capacidad para establecer relaciones.
- Integración y transferencia de lo estudiado a situaciones prácticas.
- Pensamiento crítico ante situaciones prácticas

Bibliografía del Curso

- Bekebrede, K., Nolan, D., Mayo, L., & Amaral-Phillips, D. M. (n.d.). *Labor Management on Dairy Farms*. University of Kentucky Cooperative Extension.
- Billikopf, G. E. (2003). *Administración Laboral Agrícola: Cultivando la Productividad del Personal*. Universidad de California.
- Fuhrmann, T. D. (2006). Motivating employees. *Advances in Dairy Technology*, 18(2), 93–101.
- Goldratt, E. M., & Cox, J. (2016). *The goal: A process of ongoing improvement*. Routledge.
- Hersey, P., & Blanchard, K. (1972). *Liderazgo situacional*. Prentice Hall. (En: Plan de Formación para el Desarrollo de los trabajadores públicos. Ministerio de gobierno y reforma del estado. Santa Fe 2011).
- Kolstrup, C. L. (2012). What factors attract and motivate dairy farm employees in their daily work? *Work*, 41(Supplement 1), 5311–5316.
- Maunsell, F. (2012). Effective Use of Standard Operating Procedures on Dairies to Improve Herd Health. En *48th Florida Dairy Production Conference* (pp. 43–49).
- Miguel Hernández Universidad. (2007). *Manual de diseño de procesos* (1.a ed., Vol. 1).
- Sánchez Santa-Bárbara, E., & Rodríguez Fernández, A. (2010). 40 Años de la teoría del liderazgo situacional: una revisión. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 42(1), 25–39.
- Secretaría Central ISO. (2015). *Norma internacional ISO 9001* (5a ed.).



- Tulgan, B. (2007). It's Okay to be the Boss: The Step-by-step Guide to Becoming the Manager Your Employees Need. HarperCollins e-books.
- USAID. (2017). Guía de elaboración de procedimientos (1.a ed., Vol. 1).

Confección y Manejo de Forrajes Conservados Apto para Vacas Lecheras de Alta Producción

Fundamento

La producción lechera de alta eficiencia y calidad depende en gran medida de una alimentación balanceada y adecuada para las vacas en lactancia. En los sistemas lecheros intensivos, el uso de forrajes conservados es fundamental para asegurar una fuente constante y nutritiva de alimento durante todo el año, y constituyen el componente principal de las dietas en sistemas confinados.

El manejo y confección de forrajes conservados implica la correcta preparación, conservación y almacenamiento de forrajes como heno, silo o ensilaje, que deben cumplir con los requerimientos nutricionales específicos de las vacas lecheras de alta producción. La conservación adecuada de los forrajes permite mantener su valor nutricional a lo largo del tiempo, lo cual es esencial para evitar deficiencias nutricionales que puedan afectar tanto la salud de las vacas como su productividad en términos de volumen y calidad de leche.

En un contexto de sistemas lecheros intensivos, donde la maximización de la producción y la eficiencia son claves, el manejo adecuado de los forrajes conservados contribuye a la optimización del uso de los recursos, reduce costos y mejora la calidad de la leche. Un forraje bien conservado asegura que las vacas reciban la fibra y los nutrientes adecuados para mantener su salud digestiva, evitar problemas metabólicos y, en general, asegurar una alta eficiencia en la producción.



Este curso está diseñado para proporcionar a los estudiantes las competencias necesarias en la confección, manejo y optimización de forrajes conservados, con un enfoque particular en las necesidades nutricionales de vacas lecheras de alta producción. Los estudiantes aprenderán sobre las mejores prácticas para conservar forrajes de alta calidad, cómo evaluar su contenido nutricional, así como las técnicas para garantizar su conservación adecuada durante todo el ciclo productivo, asegurando así la sostenibilidad y rentabilidad de los sistemas lecheros intensivos.

Objetivo General

Brindar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para confeccionar y manejar forrajes conservados de alta calidad, adecuados para satisfacer las necesidades nutricionales de vacas lecheras de alta producción, optimizando su conservación y mejorando la eficiencia y rentabilidad de los sistemas lecheros intensivos.

Objetivos Específicos

- Proveer a los estudiantes con herramientas específicas para poder planear la cosecha de forrajes y confección de silos de alta calidad.
- Establecer criterios para interpretación de análisis bromatológicos, determinar índices de calidad de forrajes ensilados y realizar evaluaciones objetivas de calidad de forrajes.
- Conocer los instrumentos y metodologías específicas para la evaluación de aspectos físicos de un silo.
- Generar soluciones y recomendaciones prácticas en la producción y gestión de forrajes conservados.

Contenidos Mínimos

- Importancia del ensilado de maíz en la producción pecuaria actual



- Selección de un híbrido de maíz para ensilar
- Características agronómicas de maíz
- Características nutricionales de maíz
- Del surco al silo: entendiendo la fermentación del ensilaje
- Fermentación deseable
- Fermentaciones no deseables
- Uso de inoculantes en silos
- Maquinaria para ensilar
- Máquina cosechadora
- Equipo de procesamiento del grano
- Concepto de materia seca
- Importancia de la materia seca en el proceso de ensilaje
- Aplicación del concepto en la práctica
- Aspectos importantes para la cosecha de maíz para ensilaje de alta calidad
- Línea de leche y materia seca en maíz
- Momento óptimo de cosecha
- Altura de corte
- Longitud teórica de corte (tamaño del picado) y procesamiento del grano
- Inoculación
- Aspectos importantes para la confección de silos de maíz de alta calidad
- Preparación de la estructura para el silo
- Silos de trinchera y tipo búnker
- Silos de montículo (aéreos, puente o pastel) Acarreo y llenado del silo
- Compactación
- Sellado
- Tiempo para abrir un silo y manejo durante la fase de extracción
- Destapado y mantenimiento del sello



- Monitoreo de materia seca
- Importancia y técnica de un muestreo adecuado
- Contenido nutricional e índices de calidad del ensilado de maíz

Contenidos Prácticos

- Determinación de la materia seca de silo
- Determinación de madurez de maíz
- Análisis de laboratorio para evaluar la calidad del ensilado de maíz
- Análisis bromatológico
- Análisis de procesamiento del grano

Carga Horaria

40 horas.

Metodología de la Enseñanza

La asignatura se dictará a través de clases teóricas interactivas, orientadas a comprender los principios de conservación de forrajes y su impacto en la nutrición de vacas lecheras de alta producción. Se emplearán herramientas digitales y recursos audiovisuales para analizar procesos de fermentación, índices de calidad y técnicas de confección de silos. Asimismo, se fomentará el análisis de casos reales y simulaciones productivas, que permitan a los estudiantes interpretar resultados de análisis bromatológicos y proponer decisiones prácticas para optimizar la calidad del forraje conservado. Este enfoque busca integrar los fundamentos técnicos con la capacidad de evaluar escenarios y diseñar estrategias aplicables a sistemas lecheros intensivos.

Evaluación

Se evaluarán los contenidos mediante un examen integrador que consiste en resolución de un caso práctico basado en los contenidos teóricos y prácticos de la



asignatura, a resolver de manera individual.

Los participantes deben asistir al 80% de las horas de cursado presencial de la asignatura. La evaluación tendrá carácter obligatorio. La aprobación de la asignatura será con una calificación no inferior a 7 (siete) en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).

Criterios de evaluación:

- Manejo conceptual, nivel de profundización y capacidad para establecer relaciones.
- Integración y transferencia de lo estudiado a situaciones prácticas.
- Pensamiento crítico ante situaciones prácticas

Bibliografía del Curso

- Borreani, G., Bernardes, T. F., & Tabacco, E. (2008). Aerobic deterioration influences the fermentative, microbiological and nutritional quality of maize and sorghum silages on farm in high quality milk and cheese production chains. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37(Sup. Esp.), 68–77.
- Borreani, G., & Tabacco, E. (2010). The relationship of silage temperature with the microbiological status of the face of corn silage bunkers. *Journal of Dairy Science*, 93(6), 2620–2629.
- Brüning, D., Gerlach, K., Weiß, K., & Südekum, K. H. (2018). Effect of compaction, delayed sealing and aerobic exposure on maize silage quality and on formation of volatile organic compounds. *Grass and Forage Science*, 73(1), 53–66.
- Dahlke, G. (2017). Corn Silage to Beef Calculator. *Iowa State University Animal Industry Report 2017*. Iowa State University.
- Der Bedrosian, M. C., Nestor, K. E., & Kung, L., Jr. (2012). The effects of hybrid, maturity, and length of storage on the composition and nutritive value of corn silage. *Journal of Dairy Science*, 95(9), 5115–5126.
- Ferraretto, L. F., Crump, P. M., & Shaver, R. D. (2015a). Effect of ensiling time and exogenous protease addition to whole-plant corn silage of varied hybrids, maturities



and chop lengths on nitrogen fractions and ruminal in vitro starch digestibility. *Journal of Dairy Science*, 98(12), 8869–8881.

- Ferraretto, L. F., Fredin, S. M., Muck, R. E., & Shaver, R. D. (2016). Case study: Microbial inoculant and ensiling time effects on fermentation profile, nitrogen fractions, and ruminal in vitro and in situ starch digestibility in corn shredlage and late-maturity corn silage. *Professional Animal Scientist*, 32(6), 861–868.
- Ferraretto, L. F., Shaver, R. D., Massie, S., Singo, R., Taysom, D. M., & Brouillette, J. P. (2015b). Effect of ensiling time and hybrid type on fermentation profile, nitrogen fractions and ruminal in vitro starch and NDF digestibility in whole-plant corn silage. *Professional Animal Scientist*, 31(2), 146–152.
- Ferreira, G., & Mertens, D. R. (2005). Chemical and physical characteristics of corn silages and their effects on in vitro disappearance. *Journal of Dairy Science*, 88(12), 4414–4425.
- Ramírez, H. (2023). Confección y manejo de forrajes conservados apto para vacas lecheras de alta producción. IRAC Ediciones.

Selección y Mejoramiento Genético

Fundamento

En los sistemas lecheros intensivos, el mejoramiento genético y la selección genética son herramientas fundamentales para incrementar la eficiencia y la rentabilidad de la producción lechera. La genética es uno de los factores más determinantes en la mejora de las características productivas y reproductivas de los animales, tales como la cantidad y calidad de la leche, la longevidad de la vaca, la eficiencia en el uso de los alimentos, la salud, la resistencia a enfermedades y el comportamiento. Por lo tanto, un enfoque estratégico y científico en la selección genética puede tener un impacto significativo en la mejora continua del rendimiento del rodeo lechero.

El mejoramiento genético permite a los productores seleccionar animales con características deseables, utilizando principios de herencia y tecnologías avanzadas, como



la selección genómica. A través de estas herramientas, se pueden mejorar las poblaciones animales de manera más rápida y precisa, optimizando la productividad y reduciendo los costos a largo plazo.

El mejoramiento genético no solo se limita a la selección para aumentar la producción de leche, sino también para mejorar la eficiencia reproductiva, reducir problemas metabólicos y aumentar la resistencia a enfermedades, lo cual contribuye a un manejo más sostenible y rentable en los sistemas lecheros. Además, la genética también juega un papel clave en la adaptación de los animales a condiciones ambientales específicas, lo que puede mejorar la viabilidad a largo plazo de los sistemas en diferentes regiones.

Este curso está diseñado para proporcionar a los estudiantes los conocimientos y herramientas necesarias para aplicar los principios de la selección genómica y el mejoramiento genético en los rodeos lecheros intensivos. A lo largo del curso, los estudiantes aprenderán sobre los métodos y herramientas actuales, cómo interpretar la información genética y cómo implementarla en estrategias de mejora en función de los objetivos productivos del sistema.

Objetivo General

Brindar a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarias para implementar programas de selección y mejoramiento genético en rodeos lecheros intensivos, con el fin de mejorar la eficiencia productiva, la salud animal y la sostenibilidad económica del sistema lechero.

Objetivos Específicos

- Conocer aspectos generales de selección genética
- Comprender aspectos básicos del uso de la genómica para la selección genética
- Conocer fuentes de información pública sobre genética de animales lecheros



- Conocer las bases de los datos genómico para determinar su aplicación práctica
- Explorar estrategias para diseñar un programa de mejoramiento genético

Contenidos Mínimos

- Dogma central de la biología
- Conceptos básicos de genética mendeliana
- Conceptos básicos de genética cuantitativa
- ¿Como se expresan los valores genéticos?
- Confiabilidad de los valores genéticos (Reliability) Instrumentos de mejora genética
- Métodos para selección genética
- Aspectos críticos en la toma de decisiones de selección genética
- Selección genética de machos
- Selección genética de vaquillonas de reemplazo
- Cruzamientos de alto valor genético

Contenidos Prácticos

- Interpretación de información genómica
- Detección de genotipos con impacto negativo en el rodeo
- Selección de reproductores utilizando valores de pedigree

Carga Horaria

40 horas.

Metodología de Enseñanza

El curso se desarrollará mediante clases teóricas participativas, orientadas a la comprensión de los fundamentos de la genética y su aplicación práctica en la selección animal. Se utilizarán recursos audiovisuales y plataformas digitales interactivas para



trabajar con bases de datos genómicos, catálogos de toros y registros genealógicos. Además, se fomentará el trabajo en talleres grupales, donde los estudiantes deberán interpretar información genética real, resolver casos de selección y diseñar programas de mejoramiento adaptados a diferentes escenarios productivos. La metodología estará centrada en la integración entre teoría y práctica, estimulando la capacidad de análisis, toma de decisiones y argumentación técnica, con especial énfasis en la presentación y defensa oral de propuestas frente a sus pares.

Evaluación

Se evaluarán los contenidos mediante un examen integrador que consiste en resolución de un caso práctico basado en los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, a resolver de manera grupal y presentarlo oralmente.

Los participantes deben asistir al 80% de las horas de cursado presencial de la asignatura. La evaluación tendrá carácter obligatorio. La aprobación de la asignatura será con una calificación no inferior a 7 (siete) en una escala de 0 (cero) a 10 (diez).

Criterios de evaluación:

- Manejo conceptual, nivel de profundización y capacidad para establecer relaciones.
- Integración y transferencia de lo estudiado a situaciones prácticas.
- Pensamiento crítico ante situaciones prácticas
- Presentación oral

Bibliografía del Curso

- Berry, D. P., & McParland, S. (2017). Application of genomics in dairy cattle breeding programs. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 56(1), 12–24.



- Cole, J. B., & VanRaden, P. M. (2018). Genomic selection in dairy cattle: The first 10 years and beyond. *Journal of Dairy Science*, 101(8), 1–16. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14111>
- Dekkers, J. C. M. (2012). Genomic selection for livestock improvement: A perspective. *Journal of Animal Science*, 90(11), 3996–4005. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5424>
- Hayes, B. J., & Daetwyler, H. D. (2019). The future of genetic improvement in livestock. *Animal Production Science*, 59(1), 1–10. <https://doi.org/10.1071/AN15760>
- Lund, M. S., & Ostersen, T. (2016). Genomic selection in dairy cattle: Where do we stand and where are we going? *Journal of Dairy Science*, 99(11), 9269–9281.
- Ortega, O. M. S. (2023). *Selección y Mejoramiento Genético*. IRAC Ediciones.

Taller del Trabajo Final de Maestría I

Fundamento

El Taller del TFM I constituye el primer espacio de acompañamiento para la elaboración del TFM. Su propósito es introducir a los estudiantes en la construcción progresiva de su proyecto, guiándolos en la identificación del problema, la formulación de objetivos y la definición del marco teórico y metodológico. A partir de lineamientos generales, los estudiantes realizan tareas cortas y graduales que permiten ir avanzando en la estructuración de su proyecto de TFM.

Objetivo General

Introducir a los estudiantes en la construcción de su TFM, guiándolos en la definición del tema, los objetivos y el marco teórico, y en el inicio de la redacción académica del proyecto.

Objetivos Específicos



- Comprender la estructura, propósito y reglamentación del TFM.
- Identificar un problema de investigación o de mejora productiva y justificar su relevancia.
- Formular objetivos claros y coherentes con el problema planteado.
- Diseñar el marco teórico de referencia.
- Iniciar la práctica de redacción científica aplicada al TFM.

Contenidos Mínimos

- Introducción al TFM: objetivos, requisitos y reglamentación.
- Definición del problema de investigación.
- Selección del tema y formulación de objetivos.
- Construcción del marco teórico.
- Principios de redacción científica.

Carga Horaria

45 horas.

Metodología de la Enseñanza

Se utiliza una modalidad de aula invertida, en la que el estudiante, sobre la base de orientaciones previas, elabora secciones de su proyecto que luego son discutidas y retroalimentadas en clase. El trabajo combina clases teóricas, instancias de intercambio grupal y seguimiento individualizado, promoviendo la autonomía en la elaboración del proyecto.

Evaluación



Se evaluará la presentación escrita de las primeras secciones del proyecto (problema, objetivos y marco teórico), elaboradas individualmente. Será requisito la asistencia mínima del 80% de las clases y obtener una calificación no inferior a 7/10.

Bibliografía del Curso

- Bunge, M. (1981). *La ciencia, su método y su filosofía*. Siglo Veinte.
- Campaner, G., Capuano, V., & Gallino, M. (2013). *Enseñar y Aprender con Problemas* (1a ed.). Universitas.
- Cataldi, Z., & Lage, F. (2004). *Diseño y organización de Tesis* (1a ed.). Nueva Librería.
- Ferreyra, A., & De Longhi, A. L. (n.d.). *Metodología de la Investigación I*. Editorial Encuentro.
- Gómez, M. M. (2009). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica* (2a ed.). Brujas.
- Resenos Díaz, E. (2000). *Guía para la elaboración de protocolos de investigación*. Alfaomega.

Taller del Trabajo Final de Maestría II

Fundamento

El Taller del TFM II da continuidad al proceso iniciado en el primer espacio, acompañando a los estudiantes en el diseño metodológico, el desarrollo de resultados preliminares y la organización final del trabajo escrito. Busca consolidar la autonomía en la construcción del proyecto y garantizar que cada TFM cumpla con los estándares académicos y metodológicos requeridos.

Objetivo General



Acompañar a los estudiantes en el diseño metodológico, la elaboración de resultados preliminares y la organización final del TFM, fortaleciendo la autonomía en la escritura y la preparación para la defensa oral

Objetivos Específicos

- Desarrollar el diseño metodológico adecuado para responder a los objetivos planteados.
- Aplicar criterios de análisis e interpretación de datos.
- Integrar resultados y discusión en el trabajo escrito.
- Estructurar la versión final del TFM según los estándares académicos requeridos.
- Elaborar una presentación clara y rigurosa para la defensa oral del TFM.

Contenidos Mínimos

- Diseño metodológico del TFM.
- Estrategias de análisis de datos.
- Redacción de resultados y discusión.
- Organización final del TFM.
- Preparación de la presentación y defensa oral.

Carga Horaria

45 horas.

Metodología de la Enseñanza

Se sostiene el enfoque de aula invertida, en el que los estudiantes elaboran avances escritos a partir de pautas específicas, y reciben retroalimentación docente y entre pares. El énfasis está puesto en la práctica de escritura, la integración crítica de los contenidos y la preparación para la presentación y defensa oral.



Evaluación

Se evaluará la entrega de avances escritos de las secciones finales (metodología, resultados y discusión), además de un esquema general de presentación oral. Se requiere al menos 80% de asistencia y una calificación mínima de 7/10 para la aprobación.

Bibliografía del Curso

- Eyssautier de la Mora, M. (2002). *Metodología de la Investigación. Desarrollo de la inteligencia* (4a ed.). ECAFSA. Thomson Learning.
- Eyssautier de la Mora, M. (2003). *Metodología de la Investigación. Desarrollo de la Inteligencia* (4a ed.). ECAFSA. Thomson Learning.
- Ferreyra, A., & De Longhi, A. L. (n.d.). *Metodología de la Investigación II*. Editorial Encuentro.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5a ed.). McGraw-Hill Companies.
- Salkind, N. J. (1997). *Métodos en investigación* (3a ed.). Prentice Hall Hispanoamericana.
- Sierra Bravo, R. (1996). *Tesis doctorales y Trabajos de investigación científica*. Paraninfo.



Universidad Nacional de Córdoba
2025

**Hoja Adicional de Firmas
Informe Gráfico**

Número:

Referencia: PLAN DE ESTUDIOS MsMISLI - VERSION FINAL

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 76 pagina/s.