

Tipo de trayecto: módulo

DENOMINACIÓN: Agricultura de precisión: ambientación de lotes para mejorar la rentabilidad mediante SIG y Teledetección.

DESTINATARIOS

Personas que tengan interés en adquirir conocimientos en SIG y Teledetección para aplicarlo a la Agricultura. Ingenieros Agrónomos, Técnicos Agrónomos, Productores Agropecuarios, Analistas SIG.

REQUISITOS DE INGRESO

Secundario completo o formación específica en el tema.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Interpretar imágenes satelitales y datos geoespaciales en lotes agrícolas.
- Aplicar herramientas básicas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para analizar la variabilidad espacial en ambientes agrícolas con índices de Vegetación.
- Gestionar datos espaciales generados por herramientas agrícolas (Mapas de rendimiento, pulverizaciones, etc).
- Calcular el margen bruto en cada punto del lote agrícola mediante el procesamiento de información georreferenciada de rendimientos y costos de los cultivos.

Competencias

Interpreta imágenes satelitales y datos geoespaciales en lotes agrícolas.

Aplica herramientas básicas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para analizar la variabilidad espacial en ambientes agrícolas con índices de Vegetación.

Gestiona datos espaciales generados por herramientas agrícolas.

Justificación:

La creciente incorporación de tecnologías de agricultura de precisión en el sector agropecuario ha generado un volumen significativo de datos georreferenciados provenientes de maquinaria agrícola, sensores remotos y plataformas satelitales. Esta disponibilidad de información representa una oportunidad estratégica para optimizar la toma de decisiones en tiempo real y a escala intralote, pero su aprovechamiento efectivo requiere de personal capacitado en el procesamiento, análisis e interpretación de datos espaciales.

Actualmente, se evidencia una brecha de formación en profesionales y técnicos capaces de transformar estos datos en mapas de prescripción que orienten la gestión variable de insumos a través de la siembra, fertilización o aplicaciones fitosanitarias. En este contexto, la formación en Sistemas de Información Geográfica (SIG) y teledetección

aplicada a la agricultura se vuelve crítica para poder integrar, procesar y retroalimentar dicha información en las plataformas de control de las máquinas.

Este módulo formativo busca responder a esa necesidad del sector, dotando a los participantes de las competencias técnicas necesarias para manejar herramientas geoespaciales y vincularlas operativamente con la tecnología de la maquinaria, promoviendo así una agricultura más eficiente, sostenible y basada en datos.

Existen actualmente cursos y diplomaturas en SIG y teledetección ofrecidos por universidades, institutos técnicos y plataformas de formación online. Sin embargo, la mayoría de estas propuestas presentan un enfoque genérico, orientado a la gestión ambiental, urbana o territorial.

Esta propuesta se diferencia por su enfoque práctico y aplicado a la agricultura extensiva, con énfasis en:

- Integración operativa de datos geoespaciales con maquinaria agrícola (mapeo de rendimiento, prescripción variable).
- El uso de casos reales y datos locales, adaptados a las condiciones productivas y tecnológicas de la región.
- Una orientación a la toma de decisiones, combinando datos productivos y económicos.
- Un abordaje de la Agricultura de Precisión como un cambio de paradigma que implica transformación en los procesos y de la cultura organizacional.

Además, el curso está diseñado para ser accesible a técnicos y profesionales con o sin formación previa en geo tecnologías, priorizando la aplicabilidad en campo.

Existen propuestas académicas similares en facultades, institutos y plataformas online, tanto nacionales como internacionales.

- Teledetección y GIS – Nivel Inicial, CREA, Argentina
- Teledetección y GIS – Nivel Avanzado, CREA, Argentina.
- SIG para la Agricultura de Precisión, Especialización en Teledetección y SIG – Facultad de Agronomía (UBA EPG), Argentina.
- Curso de Agricultura de Precisión en Agronomía, UNICEN, Argentina.
- Curso online SIG y Teledetección en Sistemas Agropecuarios, INTA San Luis, Argentina.
- QGIS práctico desde cero y Teledetección en Agricultura – Udemy – EEUU.
- Curso online de Teledetección aplicada a la Agricultura de Precisión, Grupo TYC GIS, Colombia.

Se diferencia de otras propuestas porque aborda la Agricultura de Precisión no solo desde lo técnico, sino como un cambio de paradigma que implica transformación en los procesos y en la cultura organizacional. Las principales diferencias con respecto a los cursos argentinos mencionados anteriormente son:

- *Enfoque cultural y de procesos:* durante el curso se desarrolla la agricultura de precisión como un cambio de paradigma organizacional, abordando cómo impacta en procesos y cultura empresarial, no solo en técnicas o herramientas.

- *Orientación a la ambientación de lotes para rentabilidad:* se desarrolla la ambientación de lotes como estrategia para mejorar la rentabilidad, vinculando la tecnología con decisiones económicas y productivas. Los otros cursos suelen tratar mapas de ambientes, pero desde el enfoque técnico, no necesariamente ligados a gestión económica o rentabilidad empresarial.
- *Integración SIG + Teledetección + decisiones empresariales:* Integración de las herramientas con decisiones estratégicas y rentabilidad, integrando la tecnología a una visión de negocio. Los demás cursos enseñan herramientas, interpretación de imágenes y softwares, sin conexión explícita con la gestión integral o estrategia empresarial.
- *Público más amplio:* los destinatarios del curso son ingenieros, Técnicos, productores, analistas SIG, es decir, tanto perfiles técnicos como decisores productivos o empresarios.
- *Cambio de paradigma:* este concepto constituye un diferencial en la propuesta y no se menciona en las ofertas actuales, que se concentran en lo metodológico y no tanto en el impacto cultural o estratégico.

En síntesis, la propuesta se posiciona como un curso más estratégico, que enseña herramientas, pero las inserta dentro de una visión de cambio organizacional, con foco en rentabilidad.

Pertinencia de su dictado en Campus Norte:

El trayecto formativo es pertinente para dictarse en Campus Norte porque está diseñado con un enfoque práctico y flexible, permite un aprendizaje asincrónico sin necesidad de correlatividades, contempla espacios específicos para consultas y posibilita la obtención de créditos universitarios. El mismo se enmarca en el convenio firmado entre Campus Norte UNC y la Fundación de la Bolsa de Cereales (RR-2025-275-E-UNC-REC).

Estructura

El curso se organiza en 4 módulos, compuestos por clases en formato de videos asincrónicos de entre 30 y 40 minutos de duración cada uno. Luego de cada video, se realizarán evaluaciones parciales online para consolidar los conceptos abordados.

Módulo 1 – Introducción y fundamentos de SIG y Teledetección.

- Presentación del curso
- Conceptos básicos de SIG: datos ráster y vector, formatos, proyecciones, modelo de representación
- Fundamentos de teledetección y componentes de un sistema de teledetección.
- Radiación y espectro electromagnético.
- Bandas y firmas espectrales.

- Resoluciones espaciales, espectrales, radiométricas y temporales.

Módulo 2 – Herramientas y procesamiento.

- Combinaciones RGB e índices espectrales
- Características de imágenes Sentinel-2
- Tipos de clasificación de imágenes satelitales
- Descarga de imágenes satelitales
- Instalación y presentación del software QGIS
- Herramientas básicas de QGIS
- Casos prácticos: Digitalización de lotes, recorte de áreas y agregado de mapas base. Uso de la calculadora ráster, interpretación de imágenes y análisis de series temporales NDVI. Clasificación de imágenes

Módulo 3 – Ambientación y análisis espacial.

- Concepto y propósito de la ambientación de lotes
- Criterios clave para realizar ambientaciones
- Análisis productivo con componente espacial
- Análisis económico con componente espacial

Módulo 4 – La Agricultura de Precisión en la Empresa.

- La Agricultura de precisión como un cambio de paradigma.
- Procesos en agricultura de precisión más allá de la ambientación.
- Buenas prácticas en la gestión de archivos espaciales.

La carga horaria total estimada del curso es de 12 horas de clases en video, más el tiempo destinado a las evaluaciones parciales, prácticas individuales y lectura de bibliografía que se contempla que sea de 16 horas. Por lo tanto, la carga horaria total será de 28 horas. Que equivalen a 1,12 créditos.

La metodología combina clases teóricas breves, ejercicios prácticos en software específico (QGIS), y actividades de autoevaluación, permitiendo un aprendizaje flexible y adaptado al ritmo del alumno.

Contenidos mínimos de cada unidad o módulo:

A continuación, se presentan los contenidos mínimos a abordar durante el curso.

Módulo 1 – Introducción y fundamentos de SIG y Teledetección.

- *Presentación del curso:* introducción a los objetivos, estructura y metodología de cursado, explicando la modalidad asincrónica y las instancias de evaluación.
- *Conceptos básicos de SIG:* definición de Sistemas de Información Geográfica (SIG), explicación de los tipos de datos geospaciales (ráster y vector), formatos de archivo más comunes, sistemas de proyección y modos de representar la realidad en entornos digitales.
- *Fundamentos de teledetección y componentes de un sistema de teledetección:* principios de la teledetección, tipos de plataformas y sensores, elementos básicos que conforman el sistema.

- *Radiación y espectro electromagnético*: conceptos sobre cómo la energía electromagnética interactúa con los objetos, definición de espectro electromagnético y sus aplicaciones en la interpretación de imágenes satelitales.
- *Bandas y firmas espectrales*: análisis de cómo distintos materiales reflejan o absorben energía en diferentes bandas del espectro electromagnético, permitiendo su identificación mediante firmas espectrales específicas.
- *Resoluciones espaciales, espectrales, radiométricas y temporales*: definición y diferencias entre los tipos de resolución que caracterizan a las imágenes satelitales y sus fundamentos.

Módulo 2 – Herramientas y procesamiento.

- *Combinaciones RGB e índices espectrales*: creación de imágenes en colores compuestos para resaltar diferentes características del terreno y cálculo de índices espectrales (como NDVI) que permiten analizar la vegetación y otros fenómenos.
- *Características de imágenes Sentinel-2*: análisis técnico de las especificaciones de las imágenes Sentinel-2, como resolución, bandas disponibles y aplicaciones en agricultura de precisión.
- *Tipos de clasificación de imágenes satelitales*: descripción de métodos supervisados y no supervisados para clasificar imágenes satelitales, diferenciando coberturas y usos del suelo.
- *Descarga de imágenes satelitales*: procedimientos para acceder y descargar imágenes satelitales gratuitas de diferentes plataformas y servidores oficiales.
- *Instalación y presentación del software QGIS*: guía para instalar QGIS, software libre para manejo de información geoespacial, descripción de su interfaz.
- *Herramientas básicas de QGIS*: explicación de las funciones esenciales de QGIS, como visualización de capas, mediciones y operaciones básicas de análisis espacial.
- *Casos prácticos*:
 - *Carga de capas vectoriales y ráster, Simbología y estilos.*
 - *Análisis básicos: uso de la tabla de atributos para filtrado, mediciones, uniones espaciales y modo edición.*
 - Digitalización de lotes y agregado de mapas base.
 - Herramientas de análisis: Recorte, intersección, búffer, disolución entre otros.
 - Uso de la calculadora ráster, interpretación de imágenes y análisis de series temporales NDVI.
 - Complementos útiles básicos en QGIS: Instalación y uso.
 - Clasificación de imágenes: Implementación de técnicas de clasificación sobre imágenes satelitales para diferenciar tipos de cobertura y usos del suelo.

Módulo 3 – Ambientación y análisis espacial

- *Concepto y fundamentos de la ambientación de lotes:* definición de ambientación como proceso para dividir lotes agrícolas según su variabilidad espacial, con el fin de optimizar el manejo agronómico y económico.
- *Criterios clave para realizar ambientaciones:* Identificación de las principales variables agronómicas, físicas y productivas que se utilizan para determinar ambientes homogéneos dentro de un lote.
- *Análisis productivo con componente espacial:* Integración de datos de rendimiento, suelos y otros factores productivos con herramientas geoespaciales para generar diagnósticos y tomar decisiones de manejo.
- *Análisis económico con componente espacial:* evaluación de los costos e ingresos en los diferentes ambientes productivos, incorporando mapas y datos económicos para estimar rentabilidad.

Módulo 4 – La Agricultura de Precisión en la Empresa

- *La Agricultura de precisión como un cambio de paradigma:* análisis sobre cómo la agricultura de precisión implica no solo nuevas tecnologías, sino una transformación profunda en la forma de gestionar procesos y tomar decisiones.
- *Procesos en agricultura de precisión más allá de la ambientación:* análisis de cómo la agricultura de precisión debe integrarse en toda la cadena productiva. Se abordará cómo aplicar los datos generados en la toma de decisiones para optimizar recursos, reducir costos y mejorar la gestión integral del negocio agrícola.
- *Buenas prácticas en la gestión de archivos espaciales:* recomendaciones sobre cómo almacenar, clasificar y mantener organizados los datos espaciales para asegurar su disponibilidad, seguridad y facilidad de uso.

Modalidad de cursado:

El curso se dictará en modalidad virtual, a través de la plataforma Moodle de la FBCCBA, en formato asincrónico.

Los contenidos se desarrollarán mediante clases teóricas y prácticas en videos, de entre 30 y 40 minutos, a cargo de los docentes.

Cada video estará acompañado de actividades prácticas y evaluaciones parciales online, diseñadas para consolidar los conocimientos y fomentar la aplicación de lo aprendido en situaciones reales.

Se trabajará con el software QGIS y con casos prácticos que permitan la interpretación y análisis de datos geoespaciales vinculados a la agricultura de precisión.

Las instancias de consulta estarán disponibles a través de foros en Moodle y, eventualmente, mediante encuentros sincrónicos a coordinar mediante mail con los alumnos para resolver dudas o profundizar contenidos específicos.

Se priorizará un enfoque práctico, orientado a la resolución de problemas y a la aplicación directa de herramientas y conceptos en el ámbito productivo y empresarial.

Cronograma de dictado y Carga horaria total expresada en horas y créditos

Temas	Carga horaria (h)	
	Lectiva	Trabajo autónomo
Introducción y fundamentos de SIG y Teledetección.	3,5	4
Herramientas y procesamiento.	4	8
Ambientación y análisis espacial.	2,5	3
La Agricultura de Precisión en la Empresa.	2	1
Total	12	16
Carga Horaria Total:	28	
Total de Créditos Académicos (a completar por campus norte)	1.12	

Nómina de equipo directivo y de docentes

Nombre y apellido: Pedro Meriggiola

DNI: 32.621.115

correo electrónico institucional (@unc.edu.ar): pmeriggiola@bccba.org.ar

Teléfono de contacto: 342-5147582

Cargo en la UNC, Unidad académica (para el caso de diplomaturas):

Nombre/s	Apellido/s	Nº de DNI	Email	Teléfono	Temas que dicta en la propuesta
Mariano Miguel	Merlo	34.333.990	mmerlo@bccba.org.ar	3404518297	Introducción y fundamentos de SIG y Teledetección.

Ignacio Vicente	Doporto	31.738.642	idoporto@bccba.org.ar	3515195745	Introducción y fundamentos de SIG y Teledetección.
Danny Alejandro	Figueroa	95.862.741	dfigueroa@bccba.org.ar	11 3477 3076	Herramientas y procesamiento.
Pedro	Meriggiola	32.621.115	pmeriggiola@bccba.org.ar	3425147582	Ambientación y análisis espacial. La Agricultura de Precisión en la empresa.

Modalidades de evaluación

Parcial

Luego de cada tema el alumno deberá completar diferentes cuestionarios online, diseñadas para consolidar los conocimientos y fomentar la aplicación de lo aprendido en situaciones reales.

Sumativa o Final

La evaluación final, de integración y transferencia, consistirá en la presentación de un trabajo práctico abordando un caso real.

Requisitos de aprobación:

Los requisitos de aprobación consisten en completar todos los cuestionarios online y realización del trabajo final, obteniendo una calificación superior al 60% en todas las instancias .

Bibliografía:

Chuvieco, E. (1995). Fundamentos de teledetección espacial. Segunda edición. Rial.

Balzarini, M. (Córdoba M, Bruno C, Aguate F, Tablada M, Balzarini M. 2014. Análisis de la variabilidad espacial en lotes agrícolas. Manual de Buenas Prácticas. Ed. Balzarini, M. Eudecor. Córdoba, Argentina.

Instituto Geográfico Nacional. (s. f.). Sistemas de proyección. Ministerio de Defensa, Presidencia de la Nación, Argentina. 15 de julio de 2025.

QGIS Development Team. (s. f.). Coordinate Reference Systems [Sección en A gentle introduction to GIS (QGIS 2.14 – documentación en español)]. QGIS Documentation Project.

QGIS Development Team. (s. f.). Overview [Módulo “Creating and Exploring a Basic Map”, en QGIS 3.16 Training Manual]. QGIS Documentation Project.

Gutiérrez M. Clasificación no supervisada de coberturas vegetales sobre imágenes satelitales de sensores remotos.

Girimonte, P., & García Fronti, J. (2020). El índice NDVI y la clasificación de áreas sembradas: Aprendizaje automático no supervisado “K-Means”. Revista de Investigación en Modelos Matemáticos Aplicados a la Gestión y la Economía, 7(1). Universidad de Buenos Aires (UBA).

International Society of Precision Agriculture. (s. f.). ECPA proceedings [Página web].

Cupo

No hay cupo máximo.

Recursos y habilidades necesarias para el cursado, en virtud de las modalidades definidas.

1. **Conocimientos básicos de informática**
Manejo fluido de computadora, navegación por carpetas, instalación de software y uso de hojas de cálculo.
2. **Familiaridad con el entorno agropecuario**
Experiencia o formación vinculada a la producción agrícola, como técnicos, asesores, productores, estudiantes de agronomía u otras ciencias afines.
3. **Interés en la tecnología aplicada al agro**
Disposición para incorporar herramientas digitales y analizar datos espaciales en contextos productivos.
4. **Conocimientos previos en agronomía, sensores remotos o SIG.**
No excluyentes, pero valorados para un mejor aprovechamiento del curso.

MODELO DE CERTIFICADO

El Campus Norte de la Universidad Nacional de Córdoba

Certifica que (APELLIDO Y NOMBRE COMPLETO)

DNI xxxxxxxxxxx

ha finalizado el MÓDULO

“Agricultura de precisión: ambientación de lotes para mejorar la rentabilidad mediante SIG y Teledetección.”

aprobado por Resolución ...XXXX., con una carga horaria de 28 horas reloj, equivalente a 1,12 créditos académicos.

Por tal motivo se certifica el logro de los objetivos de aprendizaje que favorecen el desarrollo de la/s siguiente/s competencia/s:

Interpreta imágenes satelitales y datos geoespaciales en lotes agrícolas.
Aplica herramientas básicas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para analizar la variabilidad espacial en ambientes agrícolas con índices de Vegetación.
Gestiona datos espaciales generados por herramientas agrícolas.

Córdoba, ... de de 2025

Firma Directora Académica

Firma Prorector