

2021 ~ Año de homenaje
al Premio Nobel de Medicina
Dr. César Milstein



Esperanza, 8 de junio de 2021.

VISTAS estas actuaciones en las que el Ing. Agr. Hugo Alberto MICHELOUD eleva la Planificación 2021 de la asignatura Optativa “Agronomía de Precisión” correspondiente a la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad,

CONSIDERANDO:

Que cuenta con el aval del Departamento de Ciencias del Ambiente y el informe técnico realizado por la Dirección de la Carrera de Ingeniería Agronómica,

Que la presente se ajusta a lo dispuesto en los artículos 11° a 13° del Reglamento de la carrera de Grado de la Facultad aprobado por Res. de Decano n° 449/13,

POR ELLO y teniendo en cuenta lo sugerido por la Comisión de Enseñanza, como así también lo acordado en sesión ordinaria del día del 7 de junio del presente año,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la Planificación 2021 de la asignatura Optativa “**Agronomía de Precisión**” de la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad, que como anexo forma parte integrante de la presente.

ARTÍCULO 2°.- Inscribase, comuníquese. Notifíquese al responsable de la asignatura, al Director de Carrera de Ingeniería Agronómica y a la Directora del Departamento de Ciencias del Ambiente. Cumplido archívese.

RESOLUCIÓN “C.D.” n° 159



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1054013-21_159** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

2021 ~ Año de homenaje
al Premio Nobel de Medicina
Dr. César Milstein



ANEXO – Resolución CD n°159

PLANIFICACION DE ASIGNATURA

AÑO ACADÉMICO: 2021

Asignatura: Agronomía de Precisión

Carga Horaria: 150 hs.

a) Objetivos del aprendizaje:

General: Ampliar y profundizar los conocimientos en el tema Agronomía de Precisión, a los alumnos que hayan aprobado Diagnóstico y Tecnología de Tierras.

Específicos:

Que el alumno:

- Conozca nuevas técnicas de relevamiento planialtimétrico, procesamiento y uso de información proveniente de sensores remotos, mapas de rendimiento, entre otras capas de información georreferenciada, maquinarias e instrumental específico, software de procesamiento, y metodologías a campo.
- Aplique dichos conocimientos en estudios de casos.

b) Contenidos:

b.1 Programa analítico

TEMA 1: Concepto de Agronomía de Precisión, herramientas y procesos involucrados. Monitores y sensores. Aplicación de dosis variable en sembradoras, pulverizadoras, fertilizadoras, recolección de datos de cosechadoras de grano y forraje. Instrumental de relevamiento topográfico.

TEMA 2: Obtención de información. Sensoramiento remoto: Imágenes multispectrales satelitales y de drones. Sensores en tiempo real. Mapas de rendimiento.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1054013-21_159** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

2021 ~ Año de homenaje
al Premio Nobel de Medicina
Dr. César Milstein



Sonda Veris, SoilOptix. Datos de suelo (Visor GeoINTA). Relevamientos planialtimétricos. Instalación del software QGIS y sus complementos.

TEMA 3: Sistemas de proyecciones cartográficas y software SIG aplicado. Conceptos básicos de proyecciones cartográficas, sistema de referencias, coordenadas, escala. Introducción a la utilización del software QGIS y sus complementos.

TEMA 4: Imágenes multiespectrales, índices de vegetación y mapas de rendimiento. Concepto de imágenes multiespectrales, corrección y cálculos entre bandas espectrales. Índices de vegetación más utilizados: NDVI, GNDVI, SAVI, y otros. Seguimiento fenológico de los cultivos con índices de vegetación. Corrección de mapas de rendimiento. Correlación entre índices de vegetación y el rendimiento de los cultivos.

TEMA 5: Ambientación y prescripciones. Obtención de ambientes a partir de la interpretación de las distintas capas de información. Determinar puntos de muestreo geolocalizados. Diagnóstico por ambiente. Prescripciones: labores, cultivos que se adapten a cada ambiente (especies; variedades/híbridos/características fenotípicas); fecha de siembra; densidad de siembra; dosis, fuente, momento y lugar de aplicación de fertilizantes y enmiendas. Ejemplos de ambientación y prescripciones.

TEMA 6: Aplicaciones a campo. Definición de casos grupales. Procesamiento de información a través de software. Ambientación, planificación según diagnóstico y formulación de prescripciones. Presentación de informe final.

b.2 Programa de trabajos prácticos

Actividad práctica N° 1: Instalación del software QGIS y complementos necesarios.

Actividad práctica N° 2: Corrección, combinación y cálculos entre bandas espectrales; obtención de Índices de vegetación. Entrega de informe escrito.

Actividad práctica N° 3: Seguimiento de cultivos mediante índices de vegetación. Corrección de mapas de rendimiento. Entrega de informe escrito.

Actividad práctica N° 4: Determinación de ambientes a partir de diferentes capas de información. Entrega de informe escrito.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1054013-21_159** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

2021 ~ Año de homenaje
al Premio Nobel de Medicina
Dr. César Milstein



Actividad práctica N° 5: Definición de puntos de muestreo geolocalizados por ambiente y diagnóstico. Entrega de informe escrito.

Actividad práctica N° 6: Realización de prescripciones. Entrega de informe escrito.

Actividad práctica final: Presentación de un informe final (escrito y oral) de la determinación de ambientes, diagnóstico y prescripciones para un caso de estudio a partir de la información aportada por los docentes.

c) Bibliografía básica y complementaria recomendada.

- Albarenque, S. y Vélez, J. 2011. Técnicas para el procesamiento de mapas de rendimiento. INTA EEA Paraná. Disponible en: <http://www.agriculturadeprecision.org/articulos/software/Tecnicas-Procesamiento-Mapas-Rendimiento.asp>
- Bongiovanni, R.; Mantovani, E.; Best, S. y Roel, Á. 2006. Agricultura de precisión: integrando conocimientos para una agricultura moderna y sustentable. Procisur/IICA. 246p. Disponible en: <http://www.procisur.org.uy/bibliotecas/libros/agricultura-de-precision-integrando-conocimientos-para-una-agricultura-moderna-y-sustentable/es>
- Bragachini, M. 2011. Proyecto "Agricultura de Precisión y Maquinas Precisas". INTA EEA Manfredi. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-agricultura_de_precision_y_maquinas_precisas.pdf
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). Disponible en: <https://www.ign.gob.ar/>
- Manual de aprendizaje QGIS. Disponible en: https://docs.qgis.org/2.14/es/docs/training_manual/
- Melchiori, R.; Albarenque, S.; Kemerer A. Uso, adopción y limitaciones de la agricultura de precisión en Argentina. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_uso_adopcin_y_limitaciones_de_la_agricultura_de_.pdf
- Melchiori, R.; Albarenque, S.; Schulz, G.; Kemerer, A. y Bedendo, D. Determinación de zonas de manejo mediante relevamiento de suelos y herramientas informáticas. Disponible en: https://www.academia.edu/7802041/Determinaci%C3%B3n_de_zonas_de_manejo_mediante_relevamiento_de_suelos_y_herramientas_inform%C3%A1ticas
- Red de Agricultura de Precisión. Disponible en: <http://www.agriculturadeprecision.org/>



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD_FCA-1054013-21_159 accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

2021 ~ Año de homenaje
al Premio Nobel de Medicina
Dr. César Milstein



- Rodríguez Plaza, L. 2018. El posicionamiento satelital en la agricultura. Universidad Nacional de Cuyo. Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado. Mendoza, Argentina. 72p.
- Vazquez Amabile, G.; Gonzalo, M.; Pella, M.; Cueto, G. y Galbusera, S. 2013. Nutrición y agricultura por ambientes: Avances en el sur de Buenos Aires. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/266796225_Nutricion_y_agricultura_por_ambientes_Avances_en_el_sur_de_Buenos_Aires
- Visor GeoINTA. Disponible en: <http://visor.geointa.inta.gob.ar/>

d) Recursos humanos y materiales existentes.

- Profesor Titular dedicación simple Ing. Agr. Hugo Micheloud
- Profesor Asociado dedicación simple Ing. Agr. Dra. Silvia Imhoff
- Profesor Adjunto dedicación simple Ing. Agr. Oscar Zen
- Auxiliar de Primera dedicación simple Ing. Agr. Ramiro Martel
- Adscripto graduado Ing. Agr. Joaquín Bocco
- Adscripta graduada Ing. Agr. Elisabet Micheloud

e) Cronograma por semana y responsable de cada actividad. (Agregue cuantas filas necesite)

Semana	Actividad*	Temario (tema o unidad)	Responsable
1	Teórico	TEMA 1: Concepto de Agricultura de Precisión, herramientas y procesos involucrados. TEMA 2: Obtención de información.	Micheloud, H.; Imhoff; Zen; Martel; Bocco; Micheloud, E.
	Práctico	Actividad práctica N° 1.	Martel; Bocco; Micheloud, E.
2	Teórico	TEMA 3: Sistemas de proyecciones cartográficas y software SIG aplicado. TEMA 4: Imágenes multiespectrales, índices de vegetación y mapas de rendimiento.	Martel; Bocco; Micheloud, E.
	Práctico	Actividad práctica N° 2.	Martel; Bocco; Micheloud, E.

* Teoría, Trabajo práctico, Taller



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1054013-21_159** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

2021 ~ Año de homenaje
al Premio Nobel de Medicina
Dr. César Milstein



Semana	Actividad*	Temario (Tema / Unidad)	Responsable
3	Teórico	TEMA 3: Sistemas de proyecciones cartográficas y software SIG aplicado. TEMA 4: Imágenes multiespectrales, índices de vegetación y mapas de rendimiento.	Martel; Bocco; Micheloud, E.
	Práctico	Actividad práctica N° 3.	Martel; Bocco; Micheloud, E.
4	Teórico	TEMA 5: Ambientación y prescripciones.	Martel; Bocco; Micheloud, E.
	Práctico	Actividad práctica N° 4.	Martel; Bocco; Micheloud, E.
5	Teórico	TEMA 5: Ambientación y prescripciones.	Martel; Bocco; Micheloud, E.
	Práctico	Actividad práctica N° 5.	Martel; Bocco; Micheloud, E.
6	Teórico	TEMA 5: Ambientación y prescripciones.	Martel; Bocco; Micheloud, E.
	Práctico	Actividad práctica N° 6.	Martel; Bocco; Micheloud, E.
7	Práctico/con sulta	TEMA 6: Aplicaciones a campo. Actividad práctica final.	Martel; Bocco; Micheloud, E.
8	Práctico/con sulta	TEMA 6: Aplicaciones a campo. Actividad práctica final.	Martel; Bocco; Micheloud, E.



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD_FCA-1054013-21_159 accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

2021 ~ Año de homenaje
al Premio Nobel de Medicina
Dr. César Milstein



9	Práctico/consulta	TEMA 6: Aplicaciones a campo. Actividad práctica final.	Martel; Bocco; Micheloud, E.
10	Evaluación final.	TEMA 6: Aplicaciones a campo.	Martel; Bocco; Micheloud, E.

* Teoría, Trabajo práctico, Taller

f) Estrategias de enseñanza-aprendizaje a emplear.

La asignatura se desarrollará a través de clases teóricas, prácticas y talleres de consultas teniendo en cuenta los objetivos analizados anteriormente. Estas clases serán dictadas a través de la plataforma Zoom.

La asignatura tiene un espacio en el Entorno virtual de la UNL (<https://entornovirtual.unl.edu.ar/>) allí los alumnos podrán encontrar la planificación de la asignatura, el cronograma, enlaces a videos con material de aula, guía de trabajos prácticos y listado de la bibliografía obligatoria y opcional. Además, se establecerán todas las comunicaciones de último momento, como horarios de prácticos, consultas, entrega, devolución y aprobación de trabajos prácticos, entre otros.

Informe final: Se realizarán presentaciones escritas y orales en forma grupal sobre trabajos específicos que se puedan aplicar a campo.

g) Tipo y número de evaluaciones parciales exigidas durante el cursado

(Agregar porcentajes de aprobación de cada instancia de evaluación)

No se tomarán parciales.

h) Requisitos para el cursado

h.1 Tener aprobadas las siguientes asignaturas:

Diagnóstico y Tecnología de Tierras.

h.2 Tener regularizadas las siguientes asignaturas: -

i) Exigencias para obtener la regularidad, promoción parcial o total, incluyendo criterios de calificación y porcentaje de aprobación.



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD_FCA-1054013-21_159 accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

2021 ~ Año de homenaje
al Premio Nobel de Medicina
Dr. César Milstein



i.1 Requisitos para regularizar:

Será regular el alumno que apruebe el 80% de cuestionarios escritos individuales al final de cada clase y apruebe el informe correspondiente a cada actividad práctica realizada.

i.2 Requisitos para promocionar:

Tendrá derecho a la promoción completa de la Asignatura el alumno que cumpla con:

- 1) reunir las condiciones de regularidad.
- 2) Trabajo final integrador grupal aprobado.

j) Modalidad de los exámenes finales para alumnos regulares, libres y oyentes, incluyendo programa de examen si correspondiera

(Agregar porcentajes de aprobación para cada modalidad)

Los alumnos **regulares** tendrán que presentar de forma escrita el trabajo práctico final y deberán aprobar la defensa oral de dicho trabajo, mientras que los **libres** deberán previamente a la presentación del trabajo práctico final, realizar y aprobar una de las actividades prácticas propuestas durante el cursado.

El alumno que haya asistido a menos del 60 % de las clases previstas, deberá entregar y aprobar un trabajo práctico especial a presentar 15 días antes de la fecha fijada para el examen. Luego rendirá bajo la condición detallada anteriormente para alumnos libres.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1054013-21_159**
accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019
y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.