



Esperanza, 2 de febrero de 2022.

VISTA estas actuaciones en las que el MSc. Miguel Ángel Pilatti propone la creación de una nueva asignatura optativa denominada “Bioinsumos de uso agrícola” y eleva su Planificación para el 2022, 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 aconsejado por la Comisión de Enseñanza, como así también lo acordado en sesión ordinaria del día 6 de diciembre del año 2021,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar la creación de la asignatura optativa “Bioinsumos de uso agrícola” y su Planificación para 2022, de la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad, que como anexo forma parte integrante de la presente.

ARTÍCULO 2º: Designar como responsable de la misma al MSc. Miguel Ángel Pilatti.

ARTÍCULO 3º: Inscribase, comuníquese. Notifíquese al responsable de la asignatura, al Director de Carrera de Ingeniería Agronómica, a la Directora del Departamento de Ciencias del Ambiente y al Departamento de Alumnado. Cumplido archívese.

RESOLUCIÓN “C.D.” n° 560



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1081813-21_560** 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.



ANEXO Res. CD n° 560/22
PLANIFICACION DE ASIGNATURA

AÑO ACADÉMICO: 2022

Asignatura: Bioinsumos de uso agrícola

Carga Horaria: 60 horas

a) Objetivos del aprendizaje:

General

Conocer los bioinsumos de uso agrícola y las nuevas tecnologías del manejo agronómico de inoculantes en el marco de una producción agropecuaria sustentable.

Específicos

- ✓ Comprender la complejidad de los microorganismos del suelo y sus interacciones en la rizosfera.
- ✓ Conocer los bioinsumos de uso agrícola y sus principales características.
- ✓ Adquirir conocimientos y criterios prácticos para la producción y aplicación de inoculantes.
- ✓ Conocer el marco legal vigente para el registro y control de calidad de inoculantes en Argentina.
- ✓ Elaborar criterios para la correcta aplicación de inoculantes y su evaluación a



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1081813-21_560** 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.



campo en los distintos sistemas de producción.

✓ Fomentar la participación de los alumnos relacionando este aprendizaje con su futura práctica profesional.

b) Contenidos:

b.1 Programa analítico

Unidad I: Introducción a la utilización de los Bioinsumos de uso agrícola: Inoculantes. Definición. Características generales. Importancia agronómica. Aspectos biotecnológicos de las interacciones microorganismos–planta. Importancia para el profesional Ingeniero Agrónomo.

Unidad II: La rizosfera: Interacciones microbianas. Microorganismos Promotores del crecimiento vegetal Características. Mecanismos de acción de los principales grupos microbianos de interés tecnológico.

Unidad III: Microorganismos de vida libre y asociados a las raíces vegetales. El género Azotobacter: características generales y mecanismos de acción. El género Azospirillum. y su interacción con las plantas. Colonización radicular. Principales mecanismos de promoción del crecimiento vegetal.

Unidad IV: Simbiosis mutualistas. Biología de la interacción rizobio – leguminosa.

Especies de rizobios: Rhizobium, Sinorhizobium, Bradyrhizobium, Mesorhizobium, etc.

Proceso de infección de las raíces de las leguminosas por los rizobios. Factores que influyen sobre la fijación de nitrógeno.

Unidad V Micorrizas. Interacción planta – hongo. Ecto y endomicorrizas. Caracteres



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1081813-21_560** 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.



generales. Condiciones ecológicas favorables y limitantes. Importancia de las icorrizas en la producción vegetal.

Unidad VI: Microorganismos solubilizadores del fósforo. Productores de sideróforos. Microorganismos como agentes de control biológico.

Unidad VII: Inoculantes. Componentes microbianos. Selección y cultivo de microorganismos. Tipos de soportes. Estándares de calidad. Acondicionamiento del inoculante.

Unidad VIII: Inoculación. Métodos de inoculación. Factores ambientales. Inoculación en leguminosas forrajeras y de grano. Evaluación de la simbiosis. Ensayos a campo.

Unidad IX: Inoculación en gramíneas. Y otras especies de interés agronómico. Evaluación de la inoculación. Importancia agronómica. Ensayos a campo.

b.2 Programa de trabajos prácticos

Los trabajos prácticos presentarán tres modalidades, talleres, seminarios y trabajo práctico de campo y gabinete.

Los Talleres 1 y 2 de la asignatura son actividades grupales que consisten en el análisis de trabajos de investigación y/o divulgación relacionados con el tema tratado en el correspondiente práctico. El docente establecerá una serie de consignas que los alumnos deberán responder y entregar un informe escrito.

Los seminarios 1 y 2 consisten en actividades que impliquen la exposición con debate de los resultados, avances del conocimiento sobre el tema y un comentario de los expositores sobre su evaluación del trabajo. La exposición tendrá una duración de 15 minutos y habrá 30 minutos finales de discusión.

El trabajo práctico N°1 propone actividades a campo y gabinete del proceso de evaluación de la fijación biológica de nitrógeno, en un intento de verificar desempeños



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1081813-21_560** 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.



y habilidades buscados desde los objetivos de esta asignatura optativa.

Taller N°1.- Evaluación agronómica de la aplicación de inoculantes en gramíneas y otras especies vegetales de uso productivo.

Taller N°2.- Evaluación agronómica de la aplicación de inoculantes en leguminosas forrajeras y de grano.

Seminario N°1 presentación oral y debate del Taller 1.

Seminario N°2 de presentación oral y debate del Taller 2.

TP N°1.- Evaluación de la inoculación a campo. Ensayos: registro de datos, implantación, muestreos, análisis e interpretación de resultados. Evaluación agronómica.

c) Bibliografía básica y complementaria recomendada.

ALBANESI, A. 2013 Microbiología Agrícola: un aporte de la investigación argentina.

Segunda edición. Magna Publicaciones. Tucumán, Argentina. 508p.

ALBANESI, A. 2003. Microbiología Agrícola: un aporte de la investigación argentina.

Revista de Ciencia y Tecnología UNSE. 275p

FRIONI, L. 2011. Microbiología: básica, ambiental y agrícola. Editorial Orientación

Gráfica S.R.L. Argentina. 740p.

FRIONI, L. 1999. Procesos microbianos. Fundación de la Universidad Nacional de Río

Cuarto, Argentina.

GARCÍA DE SALAMONE, I. VAZQUEZ, S.; PENNA, C.; CASSÁN, F. 2013. Rizósfera,



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1081813-21_560** 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.



biodiversidad y agricultura sustentable- AAM

WILD, A. 1992. Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russell. Ed. Mundi-Prensa.

VINCENT, J.M. 1975. Manual práctico de Rizobiología. Ed. hemisferio sur. Buenos Aires.

d) Recursos humanos y materiales existentes.

MS Ing. Agr. Pilatti, Miguel Ángel Responsable de la Asignatura.

Dr.a Toniuti María Antonieta. Responsable académico de la asignatura. Planificación. Dictado de 100% de clases teóricas, talleres, seminarios y trabajos prácticos. Cases de consulta. Exámenes.

Dra. Fornasero Laura. Responsable académico de la asignatura. Planificación. Dictado del 100% de clases teóricas, talleres, seminarios y trabajos prácticos. Cases de consulta. Exámenes.

Ing. Agr. Zuber Nicolás. Adscripto graduado. Colaboración en el dictado de clases teóricas y trabajos prácticos.

Porcel de Peralta Fernando alumno adscripto colaborador en los trabajos prácticos.

En el pabellón de Biología Aplicada y Biotecnología la asignatura dispone de oficina y laboratorio para la preparación de materiales necesarios en las actividades prácticas. Una cámara de crecimiento de plantas para evaluación de ensayos en condiciones controladas. Además, se cuenta con un ensayo de evaluación agronómica de microorganismos de interés tecnológico en la Escuela Granja destinado a la práctica de campo.

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



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1081813-21_560** 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.



necesite)

Semana	Actividad *	Temario (Tema / Unidad)	Responsable
1	CT	Unidad 1 Bioinsumos	Toniuti -Fornasero
	CT	Unidad 2 La rizosfera	Toniutti
2	CT	Unidad 3 Microorganismos de vida libre y asociados a las raíces vegetales.	Fornasero
	CT	Unidad 4 Simbiosis mutualistas.	Toniutti
3	CT	Unidad 5 Micorrizas	Fornasero
	CT	Unidad 6 Otros microorganismos PGPR	Fornasero-Zuber
4	CT	Unidad 7 Inoculantes	Toniuti -Fornasero
	CT	Unidad 8 Inoculación. Métodos. inoculación en leguminosas.	Toniuti -Fornasero
5	CT	Unidad 9 Inoculación en gramíneas y otras especies.	Toniuti -Fornasero
	TA	TA1 Evaluación de aplicación de inoculantes. Leguminosas	Toniuti -Fornasero
6	SE	Presentación TA 1	Toniuti -Fornasero



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1081813-21_560** 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.



	TA	TA 2 Evaluación de aplicación de inoculantes. Gramineas y otras especies.	Toniuti -Fornasero
7	SE	Presentación TA 2	Toniuti -Fornasero
	P	Evaluación de la inoculación a campo.	Toniutti-Fornasero- Zuber

Clases teóricas: 18hs.

Clases prácticas: 20hs.

Elaboración de Informes de talleres. 10h

Preparación de exposiciones y debate en seminarios: 12hs

f) Estrategias de enseñanza-aprendizaje a emplear.

En esta asignatura se plantea aplicar estrategias de enseñanza que permitan al alumno la construcción de un aprendizaje significativo. Es fundamental orientar al alumno en un pensamiento propio, reflexivo, que logre integrar y aplicar conocimientos previos a nuevos avances del conocimiento científicos. Preparar al estudiante en la aplicación de una metodología de estudio integral de sistemas biológicos. Permitir el trabajo en equipo y proveer de las herramientas necesarias para enfrentar situaciones problemáticas. Se plantea un rol activo del alumno y orientador del docente con relevancia al trabajo experimental como metodología de enseñanza -aprendizaje.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1081813-21_560** 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.



Metodología de trabajo.

La asignatura se desarrolla a través de clases teóricas combinadas con la discusión de situaciones problemáticas y la exposición de seminarios por parte de los alumnos. Clases prácticas bajo la modalidad de talleres que promueven actividades vinculadas con la búsqueda de información, la investigación y lectura de material brindado por los docentes. Se establece un abordaje de trabajo intensivo y colaborativo entre alumnos y profesores promoviendo un aprendizaje significativo que posibilite la adquisición de habilidades y herramientas cognitivas que permiten a los alumnos adaptarse a la dinámica de cambio actual. La clase práctica de campo posibilita a los alumnos que interaccionen con la realidad agropecuaria.

Clases teóricas expositivas: de contenidos conceptuales que signifique su aplicación y razonamiento del fenómeno biológico implicado. Estas clases contribuirán al aprendizaje significativo de contenidos complejos que permitirán su aplicación en la elaboración de diagnósticos y resolución de problemas en el desempeño profesional. Clases prácticas talleres y seminarios: para la aplicación de los contenidos conceptuales a situaciones del mundo real.

Clases de consulta: tendientes a facilitar y apoyar al alumno en la comprensión de los contenidos de la asignatura.

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

(Agregar porcentajes de aprobación de cada instancia de evaluación)

Formativa o de proceso: se evaluarán los procesos de adquisición de la acción estratégica y construcción de un pensamiento analítico, junto con una evaluación de

actitudes: considerando el trabajo cooperativo y solidario en equipo, de reflexión crítica y de respeto por las normas del método científico.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1081813-21_560** 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.



Evaluación de talleres seminarios y trabajos prácticos Para cada taller y trabajo práctico deberán realizar las actividades propuestas y elaborar un informe individual. Para resolver las consignas propuestas se les pedirá a los alumnos que recurran al material brindado por la cátedra o al que puedan conseguir en otras fuentes de información.

Los alumnos deberán contar con el 60% de los informes de talleres y exposición en seminarios aprobados. La entrega de los informes solicitados será digital por medio de la plataforma de Entorno Virtual de la asignatura.

h) Requisitos para el cursado

h.1 Requisitos para regularizar:

Las asignaturas del plan de estudios vigente que deben estar aprobadas para el cursado de Tecnología y Manejo de la Inoculación en cultivos de interés agronómico son: Biología Celular y Edafología.

h.2 Requisitos para promocionar:

Diagnóstico y Tecnología de Tierras.

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

i.1 Requisitos para regularizar:

Los talleres, seminarios y trabajos prácticos se regularizarán con el 80% de asistencia.

i.2 Requisitos para promocionar:

Los talleres, seminarios y trabajos prácticos se promocionarán con el 80% de asistencia, cumplimiento de plazos de entrega y aprobación de los informes



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1081813-21_560** 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.



individuales con el 60% de la puntuación total.

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

Los alumnos regulares deberán aprobar un examen final oral realizado a través de un sorteo al azar de las unidades correspondientes al programa analítico, dando al alumno un período de tiempo suficiente para que organice su exposición.

Los alumnos libres por no cumplir con el requisito explicado en el punto anterior deberán desarrollar un cuestionario escrito sobre los talleres y trabajos prácticos previo al examen oral. La calificación final será el promedio entre las calificaciones de ambos exámenes. El aplazo en cualquiera de ellos dará una calificación final insuficiente.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD_FCA-1081813-21_560** 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.