Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Agropecuarias
Area: Básicas Agronomicas

(Programa del año 2025)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 02/09/2025 10:48:53)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Microbiología General y Agrícola	INGENIERÍA AGRONÓMICA	OCD Nº 1/2024	2025	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
FERNANDEZ, CECILIA DE LOS ANGE	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
DIAZ GABUTTI, MARIA SOLEDAD	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
GARCIA DEL CASTELLO, NICOLAS FERMIN	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
2 Hs	1 Hs	1 Hs	1 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
04/08/2025	14/11/2025	15	75

IV - Fundamentación

La microbiología es una disciplina de las ciencias biológicas basada en el estudio de los microorganismos; el campo de estudio de la Microbiología es muy amplio y posee varias áreas de aplicación, entre las que se destaca la Microbiología agrícola. Desde un enfoque agronómico de la microbiología se estudiará la diversidad microbiológica presentes en los agroecosistemas y las diferentes relaciones que se establecen entre los microorganismos y con el medio ambiente. Se puede estudiar a los microorganismos en diferentes dimensiones: la primera responde al estudio del microorganismo visto en términos individuales; la segunda estudia a ese microorganismo y sus relaciones en el interior del sistema natural y la tercera dimensión comprende la intervención del hombre en el sistema natural, para su provecho y supervivencia. La microbiología para la formación del Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de San Luis, constituye una asignatura básica del segundo año (Plan 1/2024). La Microbiología Agrícola constituye un pilar fundamental en la formación del estudiante de Ingeniería Agronómica. Por un lado, proporciona conocimientos generales de biología celular y molecular, química y física, esenciales para comprender la estructura, fisiología, metabolismo, crecimiento,

cultivo, genética y taxonomía de los microorganismos. Por otro lado, su abordaje en el plan de estudios favorece el desarrollo de competencias prácticas a través de actividades de laboratorio, donde los estudiantes aprenden técnicas de aislamiento, cultivo, identificación y evaluación funcional de microorganismos relevantes para el agroecosistema. Este enfoque práctico no solo fortalece la comprensión de conceptos teóricos, sino que también promueve habilidades críticas como el manejo de instrumental microbiológico, la interpretación de resultados experimentales, el trabajo colaborativo y el cumplimiento de normas de bioseguridad. Estas competencias son fundamentales para un desempeño profesional competente en ámbitos productivos y de investigación. Además, el estudio de la microbiología facilita el tránsito hacia asignaturas del ciclo superior, ya que sienta las bases para entender la interacción entre microorganismos y plantas, el rol de los microorganismos benéficos en la biofertilización y el control biológico, así como la implementación de herramientas biotecnológicas en sistemas agroproductivos sostenibles.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El programa de Microbiología General y Agrícola tiene como propósito que el estudiante de Ingeniería Agronómica adquiera conocimientos fundamentales sobre la estructura, taxonomía, fisiología y metabolismo microbiano, con el fin de integrar estos saberes en espacios curriculares superiores y aplicarlos en su futura práctica profesional. Asimismo, se propone que el estudiante comprenda e identifique los procesos microbianos más relevantes en los ecosistemas agrarios, valorando su rol en la preservación de la biodiversidad, el equilibrio ecológico y su potencial aplicación en sistemas de producción sostenibles. Complementariamente, la asignatura busca promover el desarrollo de destrezas y habilidades básicas en técnicas microbiológicas, indispensables para el trabajo experimental en laboratorio y en campo.
Resultados de aprendizaje esperados
Al finalizar la asignatura, se espera que el estudiante sea capaz de:

RA 1: Describir las principales características morfológicas, fisiológicas y metabólicas de los diferentes grupos de microorganismos.

RA 2: Identificar el equipamiento fundamental de un laboratorio de microbiología y aplicar correctamente los principios básicos de manipulación de muestras y cultivos, respetando normas de bioseguridad para evitar contaminaciones o riesgos durante las prácticas.

RA 3: Explicar los factores que afectan el crecimiento microbiano y seleccionar técnicas básicas de cultivo, aislamiento e identificación, demostrando comprensión de su fundamento científico y su aplicación práctica.

RA 4: Reconocer roles fundamentales de los microorganismos en la naturaleza y particularmente en sistemas agropecuarios y agroindustriales.

RA 5: Reconocer y describir principales procesos microbianos implicados en la producción agropecuaria, tales como ecología microbiana de suelo, la descomposición de materia orgánica, la fijación biológica de nitrógeno, fermentaciones lácticas vinculadas a ensilaje, conceptos básicos microbiología del rumen, conceptos generales de producción de bioinsumos y el control biológico, rol de la producción agropecuaria en la prevención de enfermedades de transmisión alimentaria. Todas las temáticas anteriores estableciendo relaciones con asignaturas posteriores y con problemáticas productivas concretas.

VI - Contenidos

Unidad 1 – Introducción al mundo microbiano en sistemas agroproductivos
Breve historia de la Microbiología y su impacto en la agricultura.
Concepto de microorganismo y su clasificación: Bacterias, Arqueas, Hongos, Protozoos, Algas, Virus y Priones.
Estructura y función de células procariotas y eucariotas.
Conceptos ecológicos clave: población, comunidad, hábitat microbiano.
Introducción a la taxonomía microbiana: identificación, clasificación y nomenclatura.
Interpretación básica de árboles filogenéticos y relación con la diversidad funcional en suelos y agroecosistemas.

Unidad 2 – Laboratorio microbiológico: fundamentos y bioseguridad
Niveles de riesgo biológico y normas de bioseguridad.
Reconocimiento del equipamiento de laboratorio: estufas, autoclaves, campanas, microscopios.
Principios generales de microscopía y tipos de microscopios.
Métodos de desinfección y esterilización aplicados en laboratorios y establecimientos agropecuarios.
Introducción a antimicrobianos y su importancia en la salud animal y vegetal.

Unidad 3 – Metabolismo y crecimiento microbiano en ambientes agrícolas
Nutrición microbiana y clasificación metabólica: implicancias agronómicas.
Producción de energía en microorganismos: respiración, fermentación, fotosíntesis bacteriana.
Reproducción microbiana y crecimiento poblacional: fases del crecimiento, cultivos continuos y discontinuos.
Factores que afectan el crecimiento: temperatura, pH, humedad, nutrientes, salinidad.
Genética microbiana aplicada: plásmidos, transferencia genética horizontal y su uso en mejoramiento biotecnológico.

Unidad 4 – Técnicas microbiológicas básicas para el trabajo experimental
Preparación y tipos de medios de cultivo.
Técnicas de siembra, aislamiento y observación de microorganismos.
Coloración de Gram y otras coloraciones diferenciales.
Técnicas de recuento microbiano: células viables y totales.
Fundamentos de pruebas metabólicas simples.

Unidad 5 – Microbiología del suelo y fertilidad biológica
Ecología microbiana del suelo y su rol en la sostenibilidad agrícola.
Ciclos biogeoquímicos (C, N, P, S) y microorganismos implicados.
Microbiota del suelo: composición, distribución, función.
Factores que afectan la actividad microbiana edáfica.
Degradación de materia orgánica, compost y dinámica de nutrientes.

Unidad 6 – Interacciones microorganismo-planta: simbiosis y bioinoculantes
Procesos clave: nitrificación, desnitrificación, amonificación y fijación biológica del nitrógeno.
Simbiosis Rhizobium-leguminosa y Frankia-arbóreas.
Micorrizas: tipos y funciones.
Bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR).
Introducción a la producción y aplicación de bioinoculantes en cultivos.

Unidad 7 – Interacciones microorganismo-animal en sistemas de producción
Microbiota del rumen y su importancia en la nutrición animal.
Hongos entomopatógenos como herramienta de control biológico.
Principales microorganismos patógenos en animales de granja y su manejo.

Unidad 8 – Microorganismos en alimentos, fermentaciones e industria
Fermentaciones láctica y alcohólica: aplicaciones agrarias.
Procesos de elaboración de ensilados, vinificación y cerveza.
Microorganismos benéficos, alterantes y patógenos en alimentos.
Microbiología de agua y leche.
Parasitosis alimentarias y su impacto en la inocuidad agroalimentaria.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos están ligados a los contenidos teóricos, por lo tanto en los hechos los trabajos prácticos en este espacio curricular son herramientas utilizadas por el equipo docente para estructurar los diferentes encuentros de manera tal que el estudiante tenga registro ordenado de los temas que han sido abordados.

Generalmente cada trabajo práctico (independientemente de la metodología utilizada) pretende ser orientadora de estudio, ya que difícilmente exista para el estudiante un solo libro de microbiología que permita encontrar respuestas a todos los temas propuestos en este programa. Por tal motivo, las guías de trabajo práctico constituyen una herramienta para que el estudiante pueda organizar, sintetizar y reflexionar sobre los contenidos.
Para el desarrollo de los trabajos prácticos de aula se utilizan diferentes metodologías de enseñanza:
(a) Aprendizaje basado en problemas: la microbiología para este tipo de metodología nos ofrece una amplia gama de opciones y situaciones de casos reales posibles de ser utilizados como disparadores en diferentes ejes temáticos.
(b) Clase invertida: se encuentran en la plataforma de Classroom una gran de selección de contenidos para cada eje temático que incluyen clases teóricas grabadas, tutoriales sobre técnicas específicas, selección de artículos científicos, capítulos de libros, orientadores sobre diferentes ejes temáticos a disposición.
(c)Aprendizaje colaborativo: en más de una ocasión se utiliza este recurso, por un lado en el aula para investigar sobre un tópico seleccionado y eventualmente exponer oral o de forma escrita en plataformas adecuadas para el trabajo colaborativo. Por otro lado este recurso es utilizado en el laboratorio, donde cada integrante aborda diferentes tareas específicas según sea el caso pero debe interaccionar con los demás integrantes de su equipo para abordar registros analizar resultados, conclusiones y eventuales informes de las actividades.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 1: Introducción a la microbiología agrícola (b)
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 2: Taxonomía de los principales grupos microbianos -Drive Editable- (b)
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 3: Metabolismo microbiano (a-b)
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 4: Ecología microbiana con énfasis en ecosistemas agropecuarios (a-b)
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 5: Ciclos biogeoquímicos; implicancias microbianas (a-b)
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 6: Microorganismos de interés agropecuario (a-b)

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO (a-b-c)

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 1: Bioseguridad en el laboratorio de microbiologìa
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 2: Equipamiento de uso frecuente en el laboratorio de microbiología
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 3: Esterilización y Desinfección.
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 4: Técnicas microbiológicas básicas (Toma de muestras y acondicionamiento para futuras determinaciones. Medios de cultivo.Aislamiento y cultivo de microorganismos.
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 5: Microscopía. Observación del crecimiento en los cultivos de Microorganismos. Tinción de microorganismos
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 6: Columna de Winogradsky: una aproximación a la ecología microbiana de suelo.
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 7: Recuento de microorganismos aerobios mesófilos viables en suelo
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 8: Compost.
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 9: Observación y aislamiento de rizobios de nódulos

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
La asignatura se realizará mediante la siguiente modalidad:
Desarrollo de clases teóricas-prácticas sincrónicas.
Desarrollo de clases prácticas de laboratorio
En cualquiera de los casos el equipo docente pretende que sea el estudiante quién se vuelva eje de las actividades para que mediante su interacción individual o grupal se afiance con los nuevos contenidos. La participación en las actividades está pensada de manera progresiva y se busca que el estudiante desarrolle un espíritu crítico para el manejo de los temas planteados.
La asignatura contempla que los estudiantes puedan cuestionar la modalidad y proponer alternativas para un mejor desarrollo de la cursada.
B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA

Se resolverán problemas prácticos de aula utilizando diferentes metodologías de enseñanza descriptas en el ítem VII y en concordancia con los temas propuestos en el programa. Sólo se exigirá la asistencia a aquellos prácticos cuyas actividades sean presenciales, para lo cual el alumno sabrá dicha situación con al menos 48 h de anticipación. El 100% de los trabajos prácticos deberá ser entregado en las plataformas virtuales y serán corregidos de manera individual solo aquellos que lo entreguen en tiempo y forma correcta, sino se pondrá a disposición un trabajo práctico con respuestas modelo.

TRABAJOS DE LABORATORIO
1.- El alumno concurrirá al laboratorio preparado para realizar el trabajo práctico.
Se evaluarán los conocimientos mediante un cuestionario previo.
2.- El trabajo práctico se realizará con la guía y supervisión del personal auxiliar.
3.- El alumno deberá cumplir con el 100 % de asistencia a las prácticas de laboratorio y recuperará aquellas en las cuales estuvo ausente para obtener la regularidad mediante la elaboración de un trabajo individual afín a la clase en la que estuvo ausente.
4. Los alumnos deberán entregar los informes respectivos a cada laboratorio.

PARCIALES
Se tomarán dos parciales en el transcurso del cuatrimestre, los cuales tendrán cada uno dos recuperaciones, se aprueban con el 70%. Consistirán en situaciones similares a las planteadas y trabajadas en los diferentes trabajos prácticos de aula y de laboratorio. Para acceder a rendir los parciales el alumno deberá entregar y aprobar los trabajos prácticos de aula y/o informes de laboratorios vistos hasta el momento.
Además al finalizar la clase los alumnos tendrán que exponer sobre un tema integrador sobre microbiología aplicada a algún tema agropecuario, podrá ser en grupos de hasta 3 personas opcionalmente.

REGULARIZACIÓN
Se obtendrá la regularización de la materia con la aprobación de los parciales, obteniendo siete puntos o más en cada uno de ellos.
C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN
Para aprobar la materia el alumno deberá rendir un examen oral. Para ello el alumno preparará un tema de interés agropecuario donde se vea reflejado el rol y la importancia de algún grupo microbiano. Al finalizar la exposición el alumno responderá preguntas sobre dos bolillas previamente sorteadas.
El programa de examen coincide con el programa analítico
D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
El curso prevé régimen de aprobación sin examen final para lo cual el alumno deberá aprobar los exámenes parciales de primera instancia con más del 80 %, podrá recuperar sólo uno para acceder a la promoción. Además deberá presentar todos los trabajos prácticos de aula y de laboratorio que se hayan trabajado durante la cursada. El alumno para acceder finalmente a la promoción deberá exponer sobre un tema integrador que el equipo docente asignará oportunamente.
E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES
El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres.

IX - Bibliografía Básica

[1] [1] BROCK, T.D.et al (2000) BIOQUIMICA DE LOS MICROORGANISMOS. Ed. Omeg. Libro impreso. Disponible en Biblioteca VM / Biblioteca SL / Disponible en el Área.
[2] [2] TORTORA et al. (2007) INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA 9a EDICION Pearson E ducation, Disponible en el Área.
[3] [3] FRIONI, LILLIAN. (2005) MICROBIOLOGÍA BÁSICA AMBIENTAL Y AGRÍCOLA. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. Disponible en el Área.
[4] [4] LEONOR CARRILLO. (2003). MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA. Universidad Nacional de Salta. Disponible en el Área.
[5] [5] ATLAS Y BARTHA (2008) ECOLOGÍA MICROBIANA Y MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL, 1a. ed. Madrid : Pearson Educación, Disponible en Biblioteca VM
[6] [6] DORIS ELIZABETH ZÚÑIGA DÁVILA (2012) MANUAL DE MICROBIOLOGIA AGRICOLA RHIZOBIUM, PGPRS, INDICADORES DE FERTILIDAD E INOCUIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. Disponible en el Área

X - Bibliografia Complementaria

[1] [1] CHURCH (1993) EL RUMIANTE: FISIOLOGÍA DIGESTIVA Y NUTRICIÓN Zaragoza: Acribia. Disponible en Biblioteca Vm
[2] [2] LECOUNA (2004) BIOINSUMOS: UNA CONTRIBUCIÓN A LA AGRICULTURA SUSTENTABLE 1a. ed. / Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA : Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA). Castelar (Buenos Aires) Disponible en Biblioteca Vm
[3] [3] JAY et al. (2009) MICROBIOLOGÍA MODERNA DE LOS ALIMENTOS, 5a. ed. / Zaragoza : Acribia, Disponible en Biblioteca Vm/ Disponible en el área.

XI - Resumen de Objetivos

Que el estudiante adquiera conocimientos básicos sobre estructura, taxonomía y bioquímica microbiana. Que el estudiante pueda identificar diferentes procesos microbianos y sepa reconocer su importancia en los ecosistemas agrarios. Lograr que el estudiante adquiera destrezas y habilidades básicas que le permitan conocer y utilizar las principales técnicas microbiológicas.

XII - Resumen del Programa

Unidad 1: Introducción al mundo microbiano en sistemas agroproductivos

Unidad 2: Laboratorio microbiológico: fundamentos y bioseguridad

Unidad 3: Metabolismo y crecimiento microbiano en ambientes agrícolas

Unidad 4: Técnicas microbiológicas básicas para el trabajo experimental

Unidad 5: Microbiología del suelo y fertilidad biológica

Unidad 6: Interacciones microorganismo-planta: simbiosis y bioinoculantes

Unidad 7: Interacciones microorganismo-animal en sistemas de producción

Unidad 8: Microorganismos en alimentos, fermentaciones e industria

XIII - Imprevistos

En el caso de presentarse cualquier inconveniente la asignatura se adaptará a la modalidad que sugieran las autoridades institucionales.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	