



**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 26/05/2025 10:31:23)**

### **I - Oferta Académica**

| <b>Materia</b>                   | <b>Carrera</b>        | <b>Plan</b>         | <b>Año</b> | <b>Período</b>  |
|----------------------------------|-----------------------|---------------------|------------|-----------------|
| Microbiología General y Agrícola | INGENIERÍA AGRONÓMICA | 11/04<br>-25/1<br>2 | 2025       | 1° cuatrimestre |

### **II - Equipo Docente**

| <b>Docente</b>                         | <b>Función</b>       | <b>Cargo</b> | <b>Dedicación</b> |
|----------------------------------------|----------------------|--------------|-------------------|
| FERNANDEZ, CECILIA DE LOS ANGE         | Prof. Responsable    | P.Adj Exc    | 40 Hs             |
| GARCIA DEL CASTELLO, NICOLAS<br>FERMIN | Auxiliar de Práctico | A.1ra Semi   | 20 Hs             |

### **III - Características del Curso**

| <b>Credito Horario Semanal</b> |                 |                          |                                              |              |
|--------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------------------|--------------|
| <b>Teórico/Práctico</b>        | <b>Teóricas</b> | <b>Prácticas de Aula</b> | <b>Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.</b> | <b>Total</b> |
| 2 Hs                           | 1 Hs            | 1 Hs                     | 1 Hs                                         | 5 Hs         |

| <b>Tipificación</b>                            | <b>Periodo</b>  |
|------------------------------------------------|-----------------|
| B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio | 1° Cuatrimestre |

| <b>Duración</b> |              |                            |                          |
|-----------------|--------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Desde</b>    | <b>Hasta</b> | <b>Cantidad de Semanas</b> | <b>Cantidad de Horas</b> |
| 10/03/2025      | 20/06/2025   | 14                         | 70                       |

### **IV - Fundamentación**

El programa de microbiología general y agrícola está orientado para que el estudiante de Ing. agronómica adquiera conocimientos básicos sobre estructura, taxonomía y metabolismo microbiano para que pueda relacionar los conceptos en espacios curriculares superiores y en el desempeño de su profesión. Por otro lado, la asignatura está planteada para que el estudiante pueda identificar diferentes procesos microbianos y sepa reconocer su importancia en los ecosistemas agrarios para la preservación de la biodiversidad y para fines productivos. De esta manera tras haber aprobado la microbiología general y agrícola el estudiante tendrá incorporado destrezas y habilidades básicas de las principales técnicas microbiológicas.

### **V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje**

Resultados de aprendizaje

Describir las principales características morfológicas y metabólicas de los diferentes microorganismos, para poder reconocer las diferentes funciones que llevan a cabo en la naturaleza y específicamente en ecosistemas agropecuarios y agroindustriales.

Reconocer los equipamientos que caracterizan un laboratorio de microbiología y comprender los principios básicos para manipularlos de acuerdo a la normativa de bioseguridad que aplique en cada caso para no sufrir ningún tipo de infección o contaminación durante la práctica.

Reconocer los principales factores que afectan el crecimiento de los microorganismos y las técnicas de microbiología básica para identificar las metodologías de cultivo en laboratorio.

Reconocer los principales procesos microbianos vinculados a la producción agropecuaria que permitan sentar las bases teóricas a profundizar en asignaturas aplicadas.

## **VI - Contenidos**

### **Unidad 1: INTRODUCCIÓN AL MUNDO MICROBIANO**

Breve Reseña histórica de la Microbiología. Características de los organismos vivos: celulares -unicelulares y pluricelulares- y no celulares. Estructura anatómica célula procariota y eucariota. Concepto de microorganismo. Concepto de población, comunidad y hábitat microbiano. Características generales de los grandes grupos de microorganismos: Bacterias, Arqueas, Hongos, Protozoos y Algas. Entidades biológicas: Virus y Priones. Concepto de taxonomía: caracterización, identificación y nomenclatura. Posición sistemática de los microorganismos. Principales categorías taxonómicas utilizadas. Nomenclatura binomial. Caracteres utilizados en clasificación taxonómica. Pruebas metabólicas. Interpretación de árboles filogenético.

### **Unidad 2: CONCEPTOS BÁSICOS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA**

Bioseguridad. Niveles de Riesgo de los Microorganismos. Microscopía: conceptos generales y tipos de microscopios. Antimicrobianos. Desinfección. Esterilización: concepto y formas de esterilización.

### **Unidad 3: METABOLISMO MICROBIANO**

Nutrición microbiana. Concepto de metabolismo. Almacenamiento de energía en microorganismos. Clasificación metabólica de los microorganismos. Microorganismos aerobios y anaerobios. Características de la fotosíntesis en procariotas. Fermentaciones. Mecanismos de reproducción microbiana. Tiempo de generación. Crecimiento poblacional. Representación gráfica de las fases del crecimiento. Características del cultivo discontinuo y continuo. Influencia de factores ambientales sobre los microorganismos: disponibilidad de nutrientes, efecto de Temperatura, pH, radiaciones, etc. Genética microbiana. Tipos de material genético en los microorganismos. Características del cromosoma bacteriano. Plásmidos. Mecanismos de variación genotípica. Transferencia de genes entre bacterias: Transformación, Conjugación y Transducción.

### **Unidad 4: MANEJO DE MICROORGANISMOS EN EL LABORATORIO**

Definición y tipos de medios de cultivo. Técnicas de Siembra y Aislamiento. Fundamento de las Pruebas metabólicas. Observación de microorganismos; Examen directo y con coloración. Coloración de Gram. Coloraciones especiales de diversas estructuras celulares. Técnicas para determinar el crecimiento: recuento de células totales y recuento de células viables.

### **Unidad 5: ECOLOGÍA MICROBIANA DEL SUELO**

Concepto de Ecología microbiana. Importancia de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos. Importancia de la microbiota del suelo para la producción agropecuaria. Ecología microbiana del suelo: poblaciones microbianas del suelo, distribución, función y factores ambientales que regulan cada grupo. Degradación de materia orgánica en suelo. Compost.

### **Unidad 6: INTERACCIONES MICROORGANISMO-VEGETAL**

Disponibilidad de nutrientes para las plantas: fósforo, nitrógeno y azufre. Formas de nitrógeno presentes en el suelo. Procesos de: Nitrificación, Desnitrificación, Amonificación. Fijación biológica de Nitrógeno: mecanismo de acción de la enzima nitrogenasa. Microorganismos fijadores de nitrógeno. Simbiosis Rhizobium-leguminosa. Simbiosis Frankia- especies arbóreas. Interacción hongo-plantas (Micorrizas). Bacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal. Producción y Control de calidad Bioinoculantes.

### **Unidad 7: INTERACCIONES MICROORGANISMO-ANIMAL**

Simbiosis del rumen. Hongos entomopatógenos. Microorganismos patógenos de animales.

## **UNIDAD 8: LOS MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS Y LA INDUSTRIA**

Fermentación láctica y alcohólica. Fermentaciones específicas de la leche. Ensilados. Vinificación y elaboración de cerveza. Aplicaciones industriales de los microorganismos. Microorganismos patógenos, alterantes y benéficos. Microbiología de agua y leche. Parasitosis alimentarias.

## **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 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 (b)

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 3: Bioseguridad en el laboratorio de microbiología (a-b)

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 4: Características de los diferentes grupos microbianos (b)

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 5: Metabolismo microbiano (a-b)

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 6: Crecimiento microbiano y recuento de microorganismos (a-b-c)

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 7: Exposición microorganismos de importancia agronómica (b-c)

### **TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO (a-b-c)**

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 1: Material de laboratorio de uso frecuente en microbiología general.

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 2: Esterilización y Desinfección.

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 3: Toma de muestras y acondicionamiento para futuras determinaciones. Medios de cultivo.

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 4: Aislamiento y cultivo de microorganismos. Observación del crecimiento en los cultivos de Microorganismos. Tinción de microorganismos

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 5: Columna de Winogradsky: una aproximación a la ecología microbiana de suelo.

## **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] 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] TORTORA et al. (2007) INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA 9a EDICION Pearson E ducation, Disponible en el Área.

[3] FRIONI, LILLIAN. (2005) MICROBIOLOGÍA BÁSICA AMBIENTAL Y AGRÍCOLA. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. Disponible en el Área.

- [4] LEONOR CARRILLO. (2003). MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA. Universidad Nacional de Salta. Disponible en el Área.
- [5] ATLAS Y BARTHA (2008) ECOLOGÍA MICROBIANA Y MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL, 1a. ed. Madrid : Pearson Educación, Disponible en Biblioteca VM
- [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 - Bibliografía Complementaria**

- [1] CHURCH (1993) EL RUMIANTE: FISIOLÓGIA DIGESTIVA Y NUTRICIÓN Zaragoza: Acribia. Disponible en Biblioteca Vm
- [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] 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  
 Unidad 2: CONCEPTOS BÁSICOS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA  
 Unidad 3: METABOLISMO MICROBIANO  
 Unidad 4: MANEJO DE MICROORGANISMOS EN EL LABORATORIO  
 Unidad 5: ECOLOGÍA MICROBIANA DEL SUELO  
 Unidad 6: INTERACCIONES MICROORGANISMO-VEGETAL  
 Unidad 7: INTERACCIONES MICROORGANISMO-ANIMAL  
 UNIDAD 8: LOS MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS Y LA INDUSTRIA

## **XIII - Imprevistos**

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

## **XIV - Otros**

Resultados de aprendizaje y determinación de aprendizajes previos

RA1: Describir las principales características morfológicas y metabólicas de los diferentes microorganismos, para poder reconocer las diferentes funciones que llevan a cabo en la naturaleza y específicamente en ecosistemas agropecuarios y agroindustriales

Aprendizajes previos desde la Biología Celular: Conocer los diferentes niveles de complejidad celular de los organismos. Diferenciar y caracterizar celularmente organismos procariotas y eucariotas.

RA2 : Reconocer los equipamientos que caracterizan un laboratorio de microbiología y comprender los principios básicos para manipularlos de acuerdo a la normativa de bioseguridad que aplique en cada caso para no sufrir ningún tipo de infección o contaminación durante la práctica.

Aprendizajes previos desde la Química General e Inorgánica, química orgánica, química biológica. Reconocer las principales normas de seguridad básicas de laboratorio. Desarrollar habilidades para el manejo experimental en el laboratorio.

RA3: Reconocer los principales factores que afectan el crecimiento de los microorganismos y las técnicas de microbiología básica para identificar las metodologías de cultivo en laboratorio.

Aprendizajes previos desde la Química general aplicada, química orgánica: Reconocer moléculas inorgánicas y orgánicas. Preparar soluciones y manejar diferentes expresiones de la concentración.

RA4 Reconocer los principales procesos microbianos vinculados a la producción agropecuaria y agroindustrial que permitan sentar las bases teóricas a profundizar en asignaturas aplicadas.

Aprendizajes previos desde la Fisiología vegetal: Reconocer los conceptos básicos sobre los ciclos biogeoquímicos de N P y S. Comprender los mecanismos involucrados en la relación agua-suelo-planta. Aprendizajes previos desde la Química biológica: Conocer los procesos de fermentación, respiración y fotosíntesis.

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Cantidad de horas Totales:: 70 horas

Cantidad de horas de Teóricas: 30 horas

Cantidad de horas de Teórico- Prácticas: 10 horas

Cantidad de horas de Práctico Aula(Resolución de prácticos en carpeta): 15 horas

Cantidad de horas de Formación Experimental (Laboratorios): 15 horas

Aportes del curso, contenido/habilidades a las que aporta y el nivel de dominio:

Referencias: “A” Aprende; “O” Observa; “R” Resuelve y “E” Ejecuta.

-Formación básica

Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración. Nivel Aplicado. (A)

Biología celular. Nivel Aplicado. (O)

-Formación Aplicada

Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación. Nivel Básico. (A)

Enfermedades de cultivos de importancia agropecuaria. Epidemiología. Mecanismos de defensa. Nivel básico. (A)

-Formación Profesional

Microbiología agrícola. Nivel Aplicado. (R)

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

#### **Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: