

## ANEXO

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Microbiología Agrícola y Ambiental

Carácter de la asignatura: Obligatoria

Cátedra/ - Departamento: Cátedra de Microbiología Agrícola. Departamento de Biología Aplicada y Alimentos

Carrera: Agronomía

Año lectivo: A partir de 2023

### 2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Ubicación de la materia en el plan de estudio: 3º año

Duración: Cuatrimestral

Profesor responsable de la asignatura: Dr. Marcelo Abel Soria

Equipo docente: Docentes de la Cátedra de Microbiología Agrícola

Carga horaria para el estudiante: CUARENTA Y OCHO HORAS (48) horas.

TREINTA y SEIS (36) horas presenciales (2 créditos) y DOCE (12) horas acreditadas con actividades virtuales asincrónicas (1 crédito)

Correlativas requeridas:

Aprobadas:

Bioquímica Aplicada.

Edafología

Modalidad de enseñanza: Curso teórico-práctico.

### 3. FUNDAMENTACIÓN

La microbiología es un área del conocimiento con múltiples cruces con la práctica agronómica. El rol de los microorganismos en el ciclo de nutrientes en el suelo es fundamental, y en consecuencia en la ganancia y pérdida de nutrientes (C, N, P, S) en suelos agrícolas. El conocimiento sobre los procesos microbianos de adaptación al ambiente y de transferencia de la información genética es uno de los pilares para entender procesos patogénicos en plantas y animales. Diversos procesos microbianos median la producción de variados alimentos, pero también participan en su deterioro. Finalmente, la oferta y uso de bioinsumos microbianos se encuentra en crecimiento.

### 4. OBJETIVOS

**Objetivo general:** al aprobar la materia la/el estudiante habrá adquirido la capacidad de incorporar una dimensión microbiana en su comprensión de la complejidad de los sistemas agropecuarios.

**Objetivos particulares:**

- Adquirir conceptos microbianos básicos, incluyendo las habilidades esenciales de manejo de laboratorio sobre características principales del desarrollo microbiano, diversidad, adaptación y ecología microbianas.
- Comprender el rol de los microorganismos en el ciclo de nutrientes en los ecosistemas.
- Obtener una visión integrada de otros procesos donde los microorganismos son componentes importantes: ensilado de forrajes,

dinámica del rumen, biorremediación, producción de compost y de biogás, etc.

- Desarrollar una capacidad de evaluación crítica de las aplicaciones, ventajas y desventajas del uso de bioinsumos.

## 5. CONTENIDOS

### 5.1. Contenidos mínimos – (Resolución RESCS-2021-430-E-UBA-REC)

Las características anatómicas de las células procarióticas y sus diferencias fundamentales con las eucarióticas. Nutrición bacteriana y enumeración de los elementos que se constituyen en factores de crecimiento de los microorganismos. Características de la multiplicación celular de los microorganismos. Taxonomía y filogenia, origen de la vida y evolución: cronómetros moleculares. Clasificación filogenética de los microorganismos utilizando marcadores moleculares. Importancia de la ocupación de diferentes nichos ecológicos por parte de los microorganismos, y la resultante modificación de los mismos. Nichos ecológicos de importancia agrícola. Microorganismos del suelo. Ciclos biogeoquímicos del carbono, nitrógeno, fósforo, azufre y hierro. Fijación biológica de nitrógeno: *Rhizobium*, *Azospirillum*, *Frankia*. Interacción de los microorganismos con otros seres vivos estableciendo asociaciones simbióticas de relevancia agrícola. La simbiosis micorrízica. Microbiología del rumen. Nichos ecológicos especiales de utilidad agrícola: compost, silos. Los microorganismos y el ambiente. Floraciones. Contaminación microbiana. Biorremediación. Interacciones microbianas con contaminantes xenobióticos e inorgánicos.

### 5.2. Contenidos desarrollados

1. Diversidad microbiana: dominios Bacteria, Archaea y Eukarya. Sus características diferenciales. Anatomía de la célula procariótica (bacterias y arqueas) y sus diferencias fundamentales con las células eucarióticas (hongos y levaduras). Componentes de la célula procariótica: estructura y composición de la membrana, estructura de la pared en bacterias Gram positivas y Gram negativas. Estructuras de resistencia: formación de endosporas. Estructuras responsables de la movilidad: flagelos, quimiotaxis. Estructuras de la superficie bacteriana: fimbrias, pilis, cápsulas y capas mucosas. Componentes del citoplasma celular: nucleóide bacteriano, sustancias de reserva (poli- $\beta$ -hidroxibutirato, glucógeno, polifosfatos, gránulos de azufre). Introducción a los virus.
2. Control del desarrollo microbiano: esterilización y desinfección. Esterilización por calor, radiación y filtración. Diferentes métodos y su aplicación a distintos materiales. Control químico del crecimiento bacteriano: antibióticos, bactericidas, bacteriostáticos, desinfectantes y antisépticos.
3. Nutrición y desarrollo microbiano. Elementos esenciales: macro, micronutrientes y factores de crecimiento. Formas en que estos elementos se encuentran en la naturaleza. Categorías nutricionales de los microorganismos establecidas en base a fuentes de energía, fuentes de carbono, y dadores de electrones. Efecto de las condiciones ambientales

sobre el desarrollo de los microorganismos: temperatura, concentración salina, pH y tensión de oxígeno.

4. Medios de cultivo y aislamiento de microorganismos. Clasificación de los medios de cultivo en base a su composición y a la diversidad de microorganismos que pueden desarrollar en él. Técnicas de aislamiento de microorganismos: estría en superficie y diluciones sucesivas con o sin enriquecimiento previo. Cultivo puro de microorganismos.
5. Características de la multiplicación celular de los microorganismos. Métodos de determinación del crecimiento celular y parámetros que lo caracterizan. Regulación de la expresión génica durante el crecimiento microbiano: cultivo diauxico, genes regulados por la densidad celular (“quorum sensing”).
6. La importancia de la evolución microbiana en relación a procesos de la microbiología agrícola: adaptación de patógenos, especialización en simbiosis. Concepto de especie procariota e introducción a la nomenclatura de procariotas. Mecanismos que generan diversidad genética en procariotas: mutación, conjugación, transformación y transducción. Taxonomía molecular: uso de genes marcadores para la identificación. Uso de pruebas basadas en consumo de fuentes de carbono y nitrógeno para la identificación taxonómica.
7. Ecología microbiana: los microorganismos y su microambiente, ecosistemas, hábitats, nichos ecológicos. Biofilms. Diversidad de interacciones entre microorganismos. Nichos ecológicos de importancia agrícola. El suelo como ambiente para los microorganismos. Microorganismos del suelo y factores que afectan su distribución. Rizosfera: microorganismos de la rizosfera y su interacción con la planta, bacterias PGPR.
8. Ciclo del carbono. Degradación de compuestos carbonados en el suelo: celulosa, hemicelulosa, pectinas, ligninas. Formación de materia orgánica del suelo mediada por microorganismos. Estructura de la materia orgánica del suelo. Su estabilización y degradación. El ciclo del carbono en ausencia de oxígeno. La producción de metano y sus consecuencias ambientales.
9. Ciclo del nitrógeno. Procesos metabólicos microbianos de importancia para el ciclo de nitrógeno: mineralización (aminización, amonificación), inmovilización, nitrificación, desnitrificación, annamox. Fijación biológica simbiótica de nitrógeno. Principales métodos de medición de la fijación de nitrógeno. Biología de los rizobios. Especificidad e interacciones cruzadas. Regulación génica de la infección y nodulación. Regulación de la fijación de nitrógeno. Otras asociaciones microbianas de importancia agrícola: *Frankia* (fijación simbiótica), *Azospirillum* (fijación no simbiótica).
10. Ciclo del fósforo. Bacterias solubilizadoras de fósforo. Simbiosis mutualística planta-hongo: las micorrizas. Clasificación de los principales tipos de asociaciones micorrícicas. Aspectos nutricionales y efectos benéficos para las plantas derivados de la micorrización.

11. Bioinsumos. Categorías de bioinsumo. Inoculantes para leguminosas: producción, uso y manejo. Inoculantes basados en hongos ectomicorrícicos. Inoculantes fabricados a partir de bacterias PGPR. Regulación de los bioinsumos.
12. Microorganismos en los ciclos del azufre y del hierro. Ciclo biológico del S. Mineralización. Inmovilización. Oxidación del S mineral y reducción del S orgánico. Transformaciones microbianas del hierro. Procesos de reducción-oxidación y su relación con la solubilidad del hierro.
13. Nichos ecológicos especiales de utilidad agrícola y ambiental. La fermentación láctica como método de conservación de forrajes en el ensilado. El ecosistema microbiano del rumen. Actividad microbiana en la elaboración del compost. Los microorganismos y la producción de biogás.
14. Biorremediación de suelos. Diferentes tipos: in situ y ex situ. Contaminantes de suelos y aguas: hidrocarburos, pesticidas o xenobióticos, metales pesados, etc.

## **6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA**

La materia se desarrolla con una modalidad teórico-práctica. El 75% del tiempo en clases presenciales en aula y laboratorio, y el 25% mediante clases asincrónicas.

Las clases presenciales se dividen en clases en aula y en laboratorio. Las clases en aula se utilizan principalmente para resolver los problemas que se le presentan a los/las estudiantes en la guía de cuestionarios que prepara la cátedra y para resolver consultas de los temas teóricos. En las clases en laboratorio se llevan a cabo varios trabajos prácticos, tales como aislamiento de microorganismos ambientales, coloración de Gram, aislamiento de rizobios a partir de nódulos en raíces de leguminosas, observación de placas y preparados microscópicos de hongos.

Las clases virtuales asincrónicas consisten en videos sobre los temas teóricos de la materia, base para la realización de las actividades obligatorias que deben realizar los estudiantes y entregar en las fechas pautadas previamente. Estas actividades se califican como aprobadas/desaprobadas. Los videos se encuentran en la Cartelera de la materia Microbiología Agrícola y Ambiental de la plataforma del Centro de Educación a Distancia (CED) de la Facultad.

## **7. FORMAS DE EVALUACIÓN**

Durante el curso se tomarán 3 (tres) exámenes parciales escritos, los cuales incluirán contenidos de las clases virtuales, de los trabajos prácticos y de los ejercicios resueltos durante clases presenciales.

Como resultado del cursado de la asignatura el estudiante queda en una de las siguientes condiciones:

Regular

Para quedar en esta condición el estudiante deberá:

- a) Acreditar el 75% de asistencia a las clases presenciales.
- b) Aprobar, por lo menos, el 50% de las actividades obligatorias de las clases virtuales.
- b) Aprobar los 3 (tres) exámenes parciales con nota igual o mayor a 4 (cuatro) puntos y el promedio de los tres menor a 7 (siete) puntos. Se podrá recuperar un solo parcial cuya nota haya sido menor a 4 (cuatro) puntos.

Quien quede en esta condición, deberán rendir un examen final oral para aprobar la asignatura.

Promocionado

Para quedar en esta condición el estudiante deberá:

- a) Acreditar el 75% de asistencia a las clases presenciales.
- b) Aprobar, por lo menos, el 70% de las actividades obligatorias que acompañan a las clases virtuales.
- b) Aprobar los 3 (tres) exámenes parciales con nota igual o mayor a 7 puntos. Para no perder la “promoción” se podrá recuperar un solo parcial cuya nota haya sido entre 4 (cuatro) y menor que 7 (siete) puntos el que se deberá aprobar al menos con 7 (siete) puntos.

La nota final de la promoción resultará del promedio de las calificaciones obtenidas en los 3 (tres) exámenes parciales y deberá ser siempre igual o mayor a 7 puntos.

Libre.

Quedarán en esta condición los estudiantes que no alcancen los requisitos para la promoción ni para la regularidad.

No es posible rendir la asignatura en condición libre.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

### 8.1. Bibliografía obligatoria

1. Brock Biología de los Microorganismos. Daniel H. Buckley, David A. Stahl, John M. Martinko, Kelly S. Bender y Michael T. Madigan Edición 13 (2015) o cualquiera posterior. Editorial Pearson. Varios Capítulos
2. Guías teóricas producidas por la cátedra: documentos y videos disponibles en la plataforma CED de la Facultad.

### 8.2. Bibliografía complementaria

1. Manual de microbiología general. María Reynoso, Carina Magnoli, Germán Barros y Mirta Demo. 2015. UniRío editora. Universidad Nacional de Río Cuarto. Varios Capítulos



**.UBA40**<sup>∞</sup>  
AÑOS DE  
DEMOCRACIA

**Anexo Resolución Consejo Directivo**

**Hoja Adicional de Firmas**

**Número:**

**Referencia:** ANEXO - EX-2023-04810593 - Asignatura obligatoria Microbiología  
Agrícola Ambiental

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 5 pagina/s.