

## Ingeniería Zootecnista

### PLANIFICACIÓN DOCENTE

**Departamento:** Recursos Naturales

**Espacio Curricular:** Microbiología Agrícola

**Ubicación en el Plan de Estudios:**

**Ciclo:** Ciclo Básico

**Año y cuatrimestre:** Segundo Año , Segundo Cuatrimestre

**Características de la Asignatura:**

**Carácter:** Asignatura

**Condición:** Obligatoria

**Carga Horaria Total:** 65,00

**Carga Horaria Teórica:** 36,00

**Carga Horaria Práctica:** 29,00

**Carga Horaria Teórica Práctica :**

**Carga Horaria Semanal Desde:** 2,00 **Hasta:** 7,00

**Créditos:** 6,5

**Espacios Curriculares Correlativos:**

**Para cursar:**

Tener Regular/es: Química Biológica

Tener Acreditado/s: Química Orgánica

**Para acreditar:**

Tener Regular/es:

tener Acreditado/s: Química Orgánica, Química Biológica

**Equipo docente**

**Coordinador/a:** Dra. Biól. MERLO Carolina

**Subcoordinador/a:** Dra. Biól. BRUNO Marina Anabel

**Docentes**

Nombre y Apellido	Título	Cargo Docente	Dedicación	Actividad Docente
-------------------	--------	---------------	------------	-------------------

Carolina, VAZQUEZ	Dra. Biól.	Profesor Adjunto	Exclusiva (DE)	Desarrollo de clases teóricas. Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Mariela Valeria, ARCHILLA	Biól. Esp.	Profesor Ayudante A	Exclusiva (DE)	Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
María Paula, MARTÍN	Dra. Bioq.	Profesor Asistente	Exclusiva (DE)	Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales

Marina Anabel, BRUNO	Dra. Biól.	Profesor Adjunto	Semiexclusiva (DSE)	Desarrollo de clases teórico-prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Lucas Esteban, DUBINI	Ing. Agr.	Profesor Ayudante A	Simple (DS)	Desarrollo de clases teórico-prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Ezequiel Darío, BIGATTON	MSc. Ing. Agr.	Profesor Ayudante A	Simple (DS)	Desarrollo de clases teórico-prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales

Ibrahim, AYOUB	Ing. Agr.	Profesor Ayudante A	Simple (DS)	Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Romina Paola, PIZZOLITTO	Dra. Microbiól.	Profesor Ayudante A	Simple (DS)	Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales
Carolina, MERLO	Dra. Biól.	Profesor Asociado	Simple (DS)	Desarrollo de clases teóricas. Desarrollo de clases teórico- prácticas. Desarrollo de clases prácticas. Participación en la planificación de la asignatura. Participación en evaluaciones. Participación en reuniones semanales



**Página Web:**

<http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/microbiologia/>

**Fundamentación del Espacio Curricular:**

Se asume que la Ingeniería Zootecnista es la consciente aplicación de la ciencia a los problemas económicos de la producción agropecuaria. Se entiende que el ingeniero profesional es competente en virtud de haber recibido adecuada educación fundamental y adiestramiento para manejar métodos científicos y de tener habilidad para el análisis y solución de los problemas de la ingeniería. Por ello debe recibir una educación que le permita progresar en forma sostenida en su especialidad, asimilando la información y aplicándola con criterio independiente.

El Ingeniero Zootecnista debe responder no sólo a los requerimientos productivos, sino también velar por el mantenimiento de esa productividad, en lo que se conoce como "manejo sustentable" de los recursos. Debe tomar conciencia que la producción no es un proceso aislado de los ecosistemas naturales, por lo que responde a las leyes que regulan dichos sistemas. El desentendimiento de tal situación provoca graves desequilibrios, que solamente son visualizados cuando disminuye la productividad.

En la actualidad el Ingeniero Zootecnista se enfrenta con problemas de agotamiento, pérdida y contaminación de los recursos ambientales a causa del inadecuado uso de las talas, quemas, sobrepastoreos, etc. Por lo tanto, en su formación se deben aportar elementos conceptuales claros que brinden fundamentos para la práctica profesional y los capacite para generar tecnológicas innovadoras y apropiadas que respondan al contexto socio-productivo en que se desempeñan con un compromiso ético y ambiental. De esta manera surge como necesidad el conocimiento de procesos biológicos en los cuales están involucrados microorganismos.

La Microbiología Agrícola brinda los criterios básicos para el entendimiento de los principales procesos biológicos que desarrollan los microorganismos del suelo y otros procesos microbianos de interés agropecuario (metabolismo ruminal, fermentaciones agroindustriales, calidad microbiana de alimentos, etc.), con un criterio biológico sólido y actualizado. En la actualidad, la Microbiología Agrícola cobra especial relevancia teniendo en cuenta que se persigue una productividad agrícola sustentable, la preservación del medio ambiente y la producción de alimentos sanos.

**Articulación con otros Espacios Curriculares:**

Con el objetivo de lograr una articulación horizontal y vertical que contribuya al perfil profesional de la carrera, se desarrollan diferentes acciones teórico-metodológicas con los siguientes espacios curriculares:

Se articuló vertical y horizontalmente con espacios curriculares tales como Química Biológica, Anatomía y Fisiología Animal y Edafología. Se acordaron conceptos, para utilizar en todas las asignaturas el mismo vocabulario, y la profundidad de los contenidos.

**Objetivos/s General/es**

Comprender el rol de los microorganismos en los diferentes procesos relacionados con la producción agropecuaria y agroindustrial, con la finalidad de facilitar la identificación y resolución de problemas en forma crítica y responsable en el ámbito regional y nacional.

**Objetivos/s Específicos**

- Comprender la importancia de los microorganismos en los diferentes sistemas productivos.
- Analizar críticamente los efectos de los diferentes sistemas productivos sobre la actividad biológica del suelo.
- Adquirir conocimientos sobre el manejo de microorganismos de interés agropecuario y agroindustrial.
- Formar criterios de fundamentación para el manejo de agroecosistemas.
- Utilizar correctamente equipos y material de laboratorio.
- Desarrollar capacidad para la realización e interpretación de productos e insumos agropecuarios.
- Incorporar vocabulario técnico específico.
- Desarrollar la capacidad de síntesis integrando los nuevos conceptos al contenido cognitivo previo.
- Fomentar el intercambio de opiniones entre los estudiantes.
- Generar espíritu de colaboración a partir de trabajos grupales.

## **Contenidos Mínimos**

Morfología, fisiología, ecología y taxonomía de los microorganismos de interés agrícola. Técnicas microbianas. Genética microbiana. Microbiología del agua, del aire, del suelo, del rumen y de los alimentos. Microbiología de las fermentaciones. Efectos de las prácticas agrícolas sobre la actividad microbiana. El manejo de los microorganismos y su aplicación.

## **Programa Analítico**

UNIDAD I: Microbiología. Grupos microbianos: características generales, célula procariótica y eucariótica. Morfología de los microorganismos de interés agrícola. Estructuras de las células procariotas. Técnicas microbianas de laboratorio para el estudio de microorganismos de suelo: esterilización, cultivo, aislamiento y observación microscópica.

UNIDAD II: Fisiología de los microorganismos de interés agrícola. Metabolismo de los microorganismos del aire, agua, suelo, rumen y alimentos. Metabolismo quimio-órgano-heterótrofo: respiración aeróbica y anaeróbica, fermentación y oxidaciones incompletas. Metabolismos quimio-lito- autótrofo y foto-lito-autótrofo.

UNIDAD III: Taxonomía microbiana convencional y molecular. Taxonomía de los microorganismos de interés agrícola. Crecimiento bacteriano. Determinación de abundancia y biomasa microbiana. Curva de crecimiento. Productos microbiológicos de carácter industrial. Factores que afectan el crecimiento microbiano.

UNIDAD IV: Genética microbiana. Aspectos básicos de la genética microbiana. Mutaciones. Intercambio y recombinación genética. Transformación. Transducción. Conjugación. Transferencia de ADN durante la conjugación.

UNIDAD V: Ecología de los microorganismos de interés agrícola. Ecosistemas microbianos. Biofilms microbianos. Sistemas "quorum sensing". Hábitats microbianos. Distribución de los microorganismos en el suelo. Efectos de las prácticas agrícolas sobre la actividad microbiana. Interacciones biológicas entre microorganismos, microorganismos-planta, microorganismo-animal.

UNIDAD VI: Microbiología del suelo. Degradación de compuestos orgánicos en el suelo. Tipo de materia orgánica. Sucesiones microbianas de la descomposición. Balance humificación y deshumificación. Tasa de descomposición (k). Técnicas para el análisis de la actividad microbiana.

UNIDAD VII: Disponibilidad de nutrientes para las plantas. Degradación de restos orgánicos nitrogenados: amonificación y nitrificación. Pérdidas de nitrógeno del suelo: lixiviación, volatilización y desnitrificación. Disponibilidad de fósforo: mineralización y solubilización (micorrizas). Disponibilidad de azufre: sulfidrilación y sulfooxidación. Desulfatación.

UNIDAD VIII: Fijación biológica de nitrógeno: proceso bioquímico. Enzima nitrogenasa, mecanismo de acción. Grupos de organismos fijadores de nitrógeno. Simbiosis rizobio-leguminosa. Taxonomía de rizobios. Técnicas de aislamiento e identificación de organismos diazótrofos.

UNIDAD IX: Fertilizantes biológicos. Microorganismos utilizados: fijadores de N y PGPR. Mecanismos de acción de microorganismos PGPR. Micorrizas. Producción y control de inoculantes. Normas de calidad. El manejo de los microorganismos y su aplicación.

UNIDAD X: Degradación de residuos sólidos orgánicos: compostaje, vermicompostaje y producción de biogás. Tratamiento de efluentes líquidos. Biorremediación y Fitorremediación.

UNIDAD XI: Microbiología del agua: Ciclo Hidrológico. Microorganismos en los ecosistemas acuáticos. Contaminación de los ecosistemas acuáticos. Carga microbiana de las aguas según su origen. Sanidad y calidad del agua. Bacterias indicadoras de contaminación. Definición de agua potable según CAA (Código Alimentario Argentino). Calidad de agua de riego. Tratamiento de efluentes de origen pecuario. Métodos de análisis microbiológico de calidad de agua. Microbiología del aire: Microorganismos patógenos transmitidos por el aire. Métodos de análisis microbiológico de calidad de aire.

UNIDAD XII: Microbiología de los alimentos. Microbiología de las fermentaciones. Aplicaciones biotecnológicas de las fermentaciones. Leche y derivados. Las bacterias del ácido láctico. Pasteurización. Conservación de frutas y hortalizas por fermentación láctica. Ensilados. Vinificación. Métodos de análisis microbiológico de calidad de alimentos.

UNIDAD XIII: Microbiología del rumen: Ecosistema microbiano para la fermentación

ruminal. Metabolismo ruminal de los hidratos de carbono, compuestos nitrogenados y lípidos.

### **Metodología de Enseñanza y de Aprendizaje**

El curso cuenta con clases Teóricas (Aula 12) y Trabajos de Laboratorio (Laboratorio 318 y 323) y de Campo (parcela en el área experimental y aulas del edificio central del campo escuela), en las cuales se fomenta la comunicación fluida entre docentes y estudiantes, haciendo propicias las instancias de diálogo y la participación continua del estudiantado. Las clases Teóricas se desarrollan mediante exposición dialogada. En las clases de laboratorio y de campo el docente trabaja en dos etapas: en la primera se exponen los fundamentos de las actividades prácticas a realizar y en la segunda etapa los estudiantes trabajan en forma grupal con la asistencia de una Guía de Trabajos Prácticos impresa y otras publicaciones realizadas en la Cátedra. En ambos tipos de clases, se utilizan técnicas de trabajo en grupos reducidos para que los estudiantes puedan tener mejor acceso al material didáctico disponible y posibilitar el intercambio directo con el docente y los demás compañeros.

Desde la asignatura se pretende que los estudiantes desarrollen las siguientes competencias:

#### Competencias genéricas

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis de los contenidos desarrollados.
- Capacidad de aplicar los contenidos conceptuales en la práctica.
- Capacidad para identificar, interpretar y resolver problemas relacionados a la práctica profesional.
- Comprensión e interpretación de textos y habilidad para la comunicación verbal.
- Capacidad de trabajo en equipo, fomentando el respeto y valores tanto éticos como morales.
- Desarrollar habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

#### Competencias específicas

- Conocer, interpretar y saber utilizar herramientas básicas de cálculo matemático y de estadística para la interpretación de datos.
- Conocer e interpretar los fundamentos de química para comprender las bases moleculares de los procesos metabólicos vitales que ocurren dentro de una célula microbiana.
- Conocer e interpretar la diversidad microbiana y las técnicas moleculares para la caracterización de microorganismos.
- Aplicar las metodologías adecuadas para aislar, analizar, observar, cultivar, identificar y conservar microorganismos.
- Conocer y utilizar tratamientos de desinfección y esterilización para el control de microorganismos.
- Aplicar las metodologías adecuadas para muestrear, caracterizar y manipular poblaciones y comunidades microbianas en ecosistemas naturales y artificiales, estableciendo las inter-relaciones entre ellas y con otros organismos.
- Caracterizar e identificar los microorganismos promotores del crecimiento vegetal y biocontroladores, realizar ensayos in vitro y a campo y conocer la problemática actual del uso de bioinsumos.
- Aplicar herramientas basadas en microorganismos para valorar el impacto ambiental de la actividad humana, así como para la recuperación de residuos orgánicos y ambientes contaminados.
- Evaluar la calidad y/o seguridad microbiológica de alimentos y agua para diferentes usos.
- Aplicar microorganismos o sus componentes para el mejor desempeño de los cultivos.
- Aplicar los principios sobre la prevención de riesgos en el laboratorio relativas a los microorganismos y a la manipulación de diferentes sistemas biológicos.
- Integrar conocimientos y habilidades para elaborar un informe profesional en el ámbito de la microbiología.

Para poder realizar adecuadamente todas las actividades de la asignatura se requiere que las comisiones no superen los 25 estudiantes.

### **Recursos Didácticos**

Se utilizarán como recursos la pizarra, Power Point, computadora, cañón, guía de trabajos prácticos, apunte de contenidos teóricos, vídeos, etc. Para la realización de las actividades prácticas se utilizarán: medios de cultivo, balanzas, pala, barreno, tamices, morteros, autoclaves, mecheros, insumos de laboratorio (drogas, material de vidrio y descartables), material vegetal, cultivos en parcelas experimentales,

microorganismos y estufas de cultivo. La asignatura utiliza el recurso de un Aula Virtual (<http://www.fca.aulavirtual.unc.edu.ar/>), donde cada semana se sube el power point del teórico y el power point de la actividad práctica correspondiente

## Plan de Actividades Obligatorias

Sem.	Tipo de Clase	Modalidad Formato	Lugar	Carga Horaria	Unidad Temática
1	Teórico	Presencialidad Física	Aula FCA	Físicas:2,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Unidad I
2	Teórico , Práctico	Presencialidad Física	Campo Escuela , Aula FCA	Físicas:5,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	UNIDAD I y Práctico de Muestreo de suelo y rastreo a campo
3	Teórico , Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:5,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	UNIDAD II y Práctico de Métodos de esterilización y cultivo de microorganismos
4	Teórico , Práctico	Presencialidad Física	Laboratorio , Aula FCA	Físicas:5,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	UNIDAD II y Práctico de observación y aislamiento de microorganismos
5	Teórico , Práctico , Evaluación de Suficiencia	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:7,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	UNIDAD III y Práctico de fertilidad microbiana de suelo
6	Teórico , Práctico	Presencialidad Física	Laboratorio , Aula FCA	Físicas:5,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	UNIDAD IV y Práctico de actividad heterótrofa total
7	Teórico , Práctico	Presencialidad Física	Laboratorio , Aula FCA	Físicas:7,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	UNIDAD V y Práctico de fertilizantes biológicos.
8	Teórico	Presencialidad Física	Aula FCA	Físicas:2,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	UNIDAD VI.
9	Teórico , Práctico	Presencialidad Física	Laboratorio , Aula FCA	Físicas:5,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	UNIDAD VII y Práctico de Microorganismos promotores del crecimiento vegetal y biocontroladores

<b>10</b>	Teórico , Práctico , Evaluación de Suficiencia	Presencialidad Física	Aula FCA , Campo Escuela	Físicas:7,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	UNIDAD VIII y IX, y Practico de evaluación de inoculación a campo
<b>11</b>	Teórico , Práctico	Presencialidad Física	Aula FCA , Laboratorio	Físicas:5,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	UNIDAD X y Práctico de control de calidad de agua, aire y alimentos
<b>12</b>	Teórico	Presencialidad Física	Aula FCA	Físicas:2,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	UNIDAD XI
<b>13</b>	Teórico	Presencialidad Física	Aula FCA	Físicas:2,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	UNIDAD XII y XIII.
<b>14</b>	Evaluación de Suficiencia	Presencialidad Física	Aula FCA	Físicas:2,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	
<b>15</b>	Recuperatori o	Presencialidad Física	Aula FCA	Físicas:2,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	Recuperatori o de Promoción y regularidad
<b>16</b>	Ev. Ints y Transf	Presencialidad Física	Aula FCA	Físicas:2,00 Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	
<b>17</b>				Físicas: Remotas: Híbridas: Asincrónicas:	

**Plan de Actividades Extraprogramáticas (si las hubiere)**

Semana	Modalidad	Lugar	Carga Horaria	Unidad Temática
--------	-----------	-------	---------------	-----------------

**Evaluación:**

Tipo de Evaluación	Instrumento	Criterios
<b>Diagnóstico</b> (si hubiera)	Cuestionario de opciones múltiples (Campus Académico)	Aplicación y transferencia de los conocimientos/contenidos abordados en espacios curriculares correlativos (Biología Celular y Química Biológica).
<b>Formativa</b> (si hubiera)	Cuestionarios orales y listas de cotejo	Participación activa en el proceso de construcción de los saberes (realizando las actividades propuestas en clase, formulando preguntas, respondiendo interrogantes). Colaboración y aporte en el trabajo grupal escuchando con atención y mostrando responsabilidad ante las actividades propuestas. Coherencia y claridad conceptual en las respuestas. Manejo del lenguaje técnico propio del espacio curricular. Capacidad de resolver problemas prácticos.
<b>Sumativa</b> ( incluye las que se mencionan a continuación )		
<b>Evaluación de suficiencia 1</b>	Examen escrito con preguntas semiestructuradas	Coherencia y claridad conceptual en las respuestas. Manejo del lenguaje técnico propio del espacio curricular. Desarrollo, relación, integración y transferencia correcta de los contenidos abordados en el espacio curricular. Capacidad de análisis y síntesis conceptual en la resolución de problemas prácticos. Luego de cada evaluación de existe una retroalimentación/devolución donde los estudiantes pueden ver sus evaluaciones, para ellos se fijan horarios diarios (10 a 15 hs), realizando una devolución.

<b>Evaluación de suficiencia 2</b>	Examen escrito con preguntas semiestructuradas	Coherencia y claridad conceptual en las respuestas. Manejo del lenguaje técnico propio del espacio curricular. Desarrollo, relación, integración y transferencia correcta de los contenidos abordados en el espacio curricular. Capacidad de análisis y síntesis conceptual en la resolución de problemas prácticos. Luego de cada evaluación de existe una retroalimentación/devolución donde los estudiantes pueden ver sus evaluaciones, para ellos se fijan horarios diarios (10 a 15 hs), realizando una devolución.
<b>Evaluación de suficiencia 3</b>	Examen escrito con preguntas semiestructuradas	Coherencia y claridad conceptual en las respuestas. Manejo del lenguaje técnico propio del espacio curricular. Desarrollo, relación, integración y transferencia correcta de los contenidos abordados en el espacio curricular. Capacidad de análisis y síntesis conceptual en la resolución de problemas prácticos. Luego de cada evaluación de existe una retroalimentación/devolución donde los estudiantes pueden ver sus evaluaciones, para ellos se fijan horarios diarios (10 a 15 hs), realizando una devolución.
<b>Evaluación de suficiencia 4</b>		
<b>Recuperatorio</b>	Examen escrito con preguntas semiestructuradas	Coherencia y claridad conceptual en las respuestas. Manejo del lenguaje técnico propio del espacio curricular. Desarrollo, relación, integración y transferencia correcta de los contenidos abordados en el espacio curricular. Capacidad de análisis y síntesis conceptual en la resolución de problemas prácticos. Luego de cada evaluación de existe una retroalimentación/devolución donde los estudiantes pueden ver sus evaluaciones, para ellos se fijan horarios diarios (10 a 15 hs), realizando una devolución.

<b>Evaluación de Integración y Transferencia</b>	Cuestionarios orales	Coherencia y claridad conceptual en las respuestas. Manejo del lenguaje técnico propio del espacio curricular. Desarrollo, relación, integración y transferencia correcta de los contenidos abordados en el espacio curricular. Capacidad de análisis y síntesis conceptual en la resolución de problemas prácticos. Al final de la evaluación de manera oral se realiza la devolución.
--	----------------------	---

## **Condición de los alumnos:**

**Estudiante promocionado:** El que habiendo asistido al 80% de las actividades obligatorias y cumplimentado sus requerimientos y apruebe las evaluaciones de suficiencia y la evaluación de integración y transferencia con una nota igual o superior a 4 (cuatro) puntos o apruebe todas las evaluaciones de suficiencia con una nota igual o superior a 7 (siete) puntos en las asignaturas cuyo equipo docente así lo considere en su Planificación. Para acceder a la acreditación por promoción el estudiante deberá haber cumplimentado los requisitos de correlatividad al momento de iniciar el cursado de la asignatura correspondiente.

**Estudiante regular:** El que habiendo asistido al 80% de las actividades obligatorias y cumplimentado sus requerimientos y apruebe las evaluaciones de suficiencia con una nota igual o superior a 4 (cuatro) puntos. Esta condición se mantendrá por el término de dos años y medio del calendario académico correspondiente desde la finalización del cursado de la asignatura respectiva.

**Estudiante libre por nota:** El que habiendo asistido al 80% de las actividades obligatorias y cumplimentado sus requerimientos y no obtenga un mínimo de 4 (cuatro) puntos en todas las evaluaciones de suficiencia.

**Estudiante libre por faltas:** El que no asistió al 80% de las actividades obligatorias o a alguna de las evaluaciones de suficiencia como tampoco a su correspondiente recuperatorio.

**Estudiante ausente:** El que nunca asistió a las clases de la asignatura correspondiente.



## **Bibliografía (seguir Normas APA)**

### Obligatoria

**1:** Brock, T. (2009). *Biología de los Microorganismos*. 14ª Edición. Pearson Educación SA. España. (Disponible en Biblioteca de la FCA).

**2:** Dediol, C., & Farrando, S. (2018). *Microbiología ambiental, prácticas de laboratorio*. Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias, Centro Coordinador de Ediciones Académicas, Mendoza. (Disponible en Biblioteca de la FCA).

**3:** Lucini, E., Merlo, C., Vázquez, C., Bruno, M., Archilla, M., Martín, M. P., Bigatton, E., Ayoub, I., & Dubini, L. (2023). *Microbiología Agrícola. Complemento Teórico*. Cátedra de Microbiología Agrícola. FCA-UNC. Córdoba, Argentina. (Disponible en Biblioteca de la FCA y en la Cátedra de Microbiología).

### **Bibliografía Complementaria**

- Código Alimentario Argentino. Disponible en: [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo\\_13.htm](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_13.htm).
- Moreno Reséndez, A., Carda Mendoza, V., Reyes Carrillo, J. L., Vázquez Arroyo, J., & Cano Ríos, P. (2018). Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal: una alternativa de biofertilización para la agricultura sustentable. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 20(1), 68-83. En línea.
- Pedraza, L. A., López, C. E., & Uribe-Vélez, D. (2020). Mecanismos de acción de *Bacillus* spp. (Bacillaceae) contra microorganismos fitopatógenos durante su interacción con plantas. *Acta biológica colombiana*, 25(1), 112-125. En línea.
- Vázquez, C., Merlo, C., Noe, L. B., Romero, C., Abril, A., & Carranza, C. A. (2013). Sustainability/resilience of soil organic matter components in an Argentinean arid region. *Spanish Journal of Soil Science* 3, 73-77. En línea.
- Vázquez, C., Iriarte, A. G., Merlo, C., Abril, A., Kowaljow, E., & Meriles, J. M. (2016). Land use impact on chemical and spectroscopical characteristics of soil organic matter in an arid ecosystem. *Environmental Earth Sciences*, 75, 1-13. En línea.



Universidad Nacional de Córdoba  
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe Gráfico**

**Número:**

**Referencia:** Planificación docente espacio curricular Microbiología Agrícola, de la carrera Ingeniería Zootecnista

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 17 pagina/s.