



**UNJU**  
Universidad  
Nacional de Jujuy

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
Alberdi 47 – CP 4600 – S.S. de Jujuy  
Tel. (0388) 4221557  
WEB: www.fca.unju.edu.ar



RESOLUCIÓN CAFCA. Nº **809/2021**.

SAN SALVADOR DE JUJUY, **05 de octubre de 2021**.

VISTO, el Expediente F.200-3727/2021, mediante el cual el Dr. Luciano Matías YAÑEZ, Coordinador de la Comisión de Seguimiento de la Carrera LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL (LGA), eleva planificación docente de la asignatura “**MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL**” para su aprobación; y

CONSIDERANDO:

Que el Coordinador de la Comisión de Seguimiento Dr. Luciano YAÑEZ informa que la planificación de la asignatura Microbiología Ambiental, que se dicta en el segundo año segundo cuatrimestre, fue evaluada por la Comisión y revisada por el docente responsable, realizando las correcciones pertinentes, para ser presentada ante el H.CAFCA.

Que el Programa Analítico adjuntado se ajusta a los contenidos requeridos por la Resolución Ministerial Nº 4157/2017, el cual estará vigente hasta que el docente proponga algún cambio.

Que el tema ha sido tratado y aprobado en Sesión Ordinaria Nº 14/2021, de fecha 05 de octubre de 2021, con el voto favorable de los DOCE (12) Consejeros presentes.


Por ello,

EL H. CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Aprobar la planificación y el programa analítico correspondiente a la asignatura “**MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL**” que se dicta en el Segundo Año Segundo Cuatrimestre de la Carrera **LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL**, según el Anexo Único que forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese. Comuníquese. Notifíquese. Cumplido, ARCHÍVESE.  
gmz.

  
Ms. SUSANA E. ALVAREZ  
SECRETARIA ACADEMICA  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Jujuy

  
Ing. Agr. DANTE F. HORMIGO  
DECANO  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Jujuy





**ANEXO RESOLUCIÓN CAFCA N° 809/2021**

**CARRERA: LICENCIATURA EN GESTION  
AMBIENTAL**

**PLANIFICACION DE CATEDRA  
ASIGNATURA: Microbiología Ambiental**

**Equipo de Cátedra:**

Profesor Adjunto, a cargo: Dr. Tejerina Marcos Raúl

Jefe de Trabajos Prácticos: Lic. Ruiz Gisela Beatriz

**Contenidos Mínimos:**

Conceptos de microbiología, nomenclatura, división. Fisiología microbiana. Reproducción. Contaminación microbiológica, reconocimiento e identificación de microorganismos, aeróbicos y anaeróbicos. Bioquímica de los procesos de depuración. Epidemiología y microbiología ambientales. Distribución de los microorganismos en el ambiente. Biorremediación.

**Régimen: 2° Cuatrimestre**

**Carga Horaria de la Asignatura: 90 hs**

**Carga horaria semanal: 6 hs**





## AÑO 2021

### 1. Fundamentación:

- **Importancia de la asignatura en el Plan de Estudio:** El conocimiento, descripción, caracterización y el estudio de los microorganismos por su morfología, fisiología y genética, es fundamental para comprender la función que cumplen en los diferentes ambientes, como la participación en los procesos biogeoquímicos, de sucesión o de biorremediación, así como sus interacciones con plantas y animales. Se introduce distintos conceptos de la microbiología y sus aplicaciones en ecosistemas naturales, urbanos y agroecosistemas. Por lo cual participan en diferentes procesos ambientales que son necesario conocer y preservarlos.
- **Articulación con las asignaturas correlativas:** De manera horizontal su contenido está relacionado con las materias Biología y Biodiversidad como estructurantes para comprender la morfología, fisiología y genética de la diversidad de los microorganismos y su función en los diferentes ambientes; mientras que los procesos donde intervienen los microorganismos están comprendidos por las materias Física y Química del ambiente e Introducción a la Gestión Ambiental.
- **Articulación con las materias del mismo año:** La asignatura pretende fortalecer la capacidad del alumno para identificar, investigar, controlar y realizar diagnósticos de agentes o elementos biológicos que afecten la salud y el ambiente. Por lo cual a manera vertical se articula con Ecología, Herramientas Tecnológicas para la Evaluación del Ambiente y Derecho Ambiental.
- **Relación de la asignatura con el perfil profesional esperado:** Esta asignatura tiene como propósito que el estudiante establezca un perfil profesional en el que construyan conocimientos generales y específicos sobre la microbiología y el ambiente, enfocando los aspectos relevantes de la diversidad de los microorganismos, el uso benéfico, el riesgo a la salud originado por la presencia de microorganismos patógenos, el diagnóstico y la determinación de los microorganismos asociados al ambiente. Generar en el estudiante conocimientos básicos sobre la aplicación de la microbiología ambiental en la producción regional.

### 2. Objetivos Generales de la Asignatura:

Conocer los aspectos más aplicados de los microorganismos, para promover estrategias para la protección del ambiente mediante el conocimiento de problemáticas regionales y mundiales.

### 3. Contenidos de la Asignatura:

#### → Programa Analítico

##### Unidad N° 1.

Introducción a la microbiología ambiental. Perspectivas históricas. Microorganismos, clasificación. Microorganismos procarióticos, eucarióticos y acelulares.

##### Unidad N° 2.

Métodos usados para el estudio de microorganismos. Detección de poblaciones microbianas.



<p>Detección del número de microorganismos. Detección de biomasa microbiana. Bioseguridad en el laboratorio.</p>
<p><b>Unidad N° 3.</b> Actividades de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos. Grupos y distribución de los organismos que habitan en el suelo y el agua. Microorganismos transportados por el aire, supervivencia. Bioaerosoles.</p>
<p><b>Unidad N° 4.</b> Influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento y actividad de los microorganismos. Los microorganismos en ambientes extremos de: temperatura, actividad del agua, radiación, salinidad, presión y pH.</p>
<p><b>Unidad N° 5.</b> Biodegradación y reciclado de la materia orgánica. Compostaje. Biodegradación de contaminantes. Biorremediación de suelos y aguas. Polución por metales.</p>
<p><b>Unidad N° 6.</b> Microorganismos de la rizósfera. Productos de antimicrobiano y hormonas vegetales. Asociaciones simbióticas. Producción de biofertilizantes.</p>
<p><b>Unidad N° 7.</b> Microorganismos de filósfera. Endófitos y patógenos. Tipos de interacciones. Introducción al biocontrol de enfermedades de plantas.</p>
<p><b>Unidad N° 8.</b> Microorganismos en la producción de combustibles. Digestión anaeróbica. Biogas. Biocombustibles de algas. Producción de biomasa microbiana. Producción de setas.</p>
<p><b>Unidad N° 9.</b> Aguas naturales. Microorganismos autóctonos y vehiculizados por ríos y arroyos. Aguas residuales. Tratamiento de residuos líquidos.</p>
<p><b>Unidad N° 10.</b> Microorganismos patógenos para animales (mamíferos e insectos). Microorganismos toxigénicos. Micotoxinas. Micetismo. Microorganismos benéficos para animales. Probióticos.</p>

→ Programa de Trabajos Prácticos

<p><b>Práctico N° 1: Microorganismos suspendidos en el aire, agua y suelo. Métodos de estudio.</b> <b>Objetivos:</b> Analizar y observar los microorganismos presentes en suelo, aire y agua de distintas zonas. Comprender la composición de los sustratos para el cultivo de microorganismos y analizar las técnicas de esterilización empleadas para su estudio en el laboratorio. <b>Contenidos:</b> El microscópico. Medios de cultivo. Técnicas de Esterilización. Asilamiento. Coloraciones simples, de Gram, endosporos y flagelos.</p>
<p><b>Práctico N° 2: Actividad de los Microorganismos y su función en los ciclos biogeoquímicos</b> <b>Objetivos:</b> Demostrar la biodiversidad de los microorganismos mediante cultivos selectivos que permitan detectar grupos fisiológicos en el ciclo del Nitrógeno, Carbono, Fosforo y Azufre. <b>Contenidos:</b> Amonificación, nitrificación, desnitrificación, fijación no simbiótica de N<sub>2</sub>, sulfo-oxidación, sulfato-reducción, celulolisis, amilolisis, solubilización de fosfatos.</p>
<p><b>Práctico N° 3: Microorganismos fototróficos</b> <b>Objetivos:</b> Demostrar la presencia de los microorganismos fotototróficos en el agua y el suelo mediante la columna de Winogradsky. <b>Contenidos:</b> Influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento y actividad de los microorganismos. Zonas aerobias, microaerofilias y anaerobias</p>
<p><b>Práctico N° 4: Los Hongos</b> <b>Objetivos:</b> Conocer las estructuras microscópicas de mohos, levaduras y setas. <b>Contenidos:</b> Estructuras somáticas, anamórficas y teleomórficas.</p>





**Práctico N° 5 : Biodegradación y biorremediación**

**Objetivo.** Demostrar la biodegradación de madera y determinar la biorremediación del cobre con hongos de pudrición blanca.

**Contenidos:** *Trametes versicolor*, *Pycnoporus sanguineus* y *Ganoderma aplanatum* Biodegradación, biorremediación. Enzimas.

**Práctico N° 6 : Asociaciones con plantas 1: Rizobios**

**Objetivos:** Comprobar y demostrar la capacidad de nodulación de la cepa del género *Rhizobium*.

**Contenidos:** Examen de los nódulos y características de bacteroides. Aislamiento de *Rhizobium*. Preparación del inoculante. Germinación de las semillas, inoculación de las plántulas, control.

**Práctico N° 7: Asociaciones con plantas 2: Micorrizas**

**Objetivos:** Conocer los hongos asociados con las raíces de plantas herbáceas y arbóreas.

**Contenidos:** Observación de endomicorrizas y ectomicorrizas. Obtención de cultivos de macromicetos

**Práctico N° 8: Digestión anaeróbica**

**Objetivos:** Transformar los residuos agrícolas en biogas y efluente/lodo útiles para fertilizar.

**Contenidos:** Estiércol bovino, digestor de laboratorio. Bacterias metanogénicas

**Práctico N° 9: Microorganismos del agua**

**Objetivos:** Conocer la probable contaminación del agua por patógenos, a través de la búsqueda de organismos indicadores y otros.

**Contenidos:** Coliformes, enterococos, *Clostridios*, *Pseudomonas*, técnica del número más probable.

**Práctico N° 10: Bacterias heterotróficas del agua: DBO**

**Objetivo.** Determinar la demanda biológica de oxígeno (DBO) de aguas residuales.

**Contenidos:** Bacterias heterotróficas. Técnica de Winkler

→ **Programa de Examen:**

**Programa de Examen**

Unidad 1: Introducción a la microbiología ambiental. Perspectivas históricas. Microorganismos, clasificación. Microorganismos procarióticos, eucarióticos y acelulares.

Unidad 2: Métodos usados para el estudio de microorganismos. Detección de poblaciones microbianas. Detección del número de microorganismos. Detección de biomasa microbiana. Bioseguridad en el laboratorio.

Unidad 3: Actividades de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos. Grupos y distribución de los organismos que habitan en el suelo y el agua. Microorganismos transportados por el aire, supervivencia. Bioaerosoles.

Unidad 4: Influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento y actividad de los microorganismos. Los microorganismos en ambientes extremos de: temperatura, actividad del agua, radiación, salinidad, presión y pH.

Unidad 5: Biodegradación y reciclado de la materia orgánica. Compostaje. Biodegradación de contaminantes. Biorremediación de suelos y aguas. Polución por metales.

Unidad 6: Microorganismos de la rizósfera. Productos de antimicrobiano y hormonas vegetales. Asociaciones simbióticas. Producción de biofertilizantes.

Unidad 7: Microorganismos de filósfera. Endófitos y patógenos. Tipos de interacciones. Introducción al biocontrol de enfermedades de plantas.

Unidad 8: Microorganismos en la producción de combustibles. Digestión anaeróbica. Biogas. Biocombustibles de algas.

Unidad 9: Aguas naturales. Microorganismos autóctonos y vehiculizados por ríos y arroyos. Aguas residuales. Tratamiento de residuos líquidos.

Unidad 10: Microorganismos patógenos para animales (mamíferos e insectos). Microorganismos toxigénicos. Micotoxinas. Micetismo. Microorganismos benéficos para animales. Probióticos.









→ Talleres y Seminarios:

<b>Taller:</b>
<b>Objetivos:</b> Complementar los conocimientos generados de las clases teóricas, mediante la resolución de problemas y participación en el aula virtual.
<b>Contenidos:</b> Tema relacionado a las distintas clases.
<b>Seminarios</b>
<b>Objetivos:</b> Desarrollar competencias lingüísticas y de investigación indagando artículos de temáticas relacionadas a la microbiología ambiental.

**4. Metodología de la Enseñanza y Aprendizaje:**

**Clases virtuales:** Entorno virtual de aprendizaje estará estructurado en la plataforma oficial de la UNJU, UNJuVirtual en el aula virtual de la asignatura y se complementará con aplicaciones móvil. Los materiales didácticos presentados en el entorno virtual de aprendizaje estarán habilitado de forma progresiva y semanal al dictado de la materia. Cada contenido está organizado a través de hipertextos con imagen, audio y/o video, simuladores, etc. La materia cuenta con una guía de trabajos prácticos, libro digitales, publicación didáctica entre otro.

- **Días y horarios de clases:** La modalidad sincrónica será por la plataforma de *Google meet* los días martes desde las 10:30 a 13:30 por videoconferencia, las cuales estarán grabadas y disponibles en el aula virtual, las clases serán teóricas-prácticas. Esto permitirá que el estudiante pueda acceder cuando cuente con conectividad, y posibilitará la recuperación de la modalidad virtual de dictado de estudiantes que por algún motivo no pudieron participar de la actividad.

- **Carga horaria:** La carga horaria para la videoconferencia teórica-práctica será de tres horas semanales, y para las tareas asincrónicas tres horas semanales para la resolución de problemas, búsqueda de información y trabajos prácticos.

- **Asistencia:** La asistencia se computa con los trabajos presentados al concluir cada semana, teniendo una instancia de recuperación al finalizar el cuatrimestre para los alumnos que por diversas circunstancias no pudieron realizar las actividades.

- **Horarios de Consulta:** Las consultas sincrónicas estarán previstas para los días sábados de 10:30 a 11:30hs y los días viernes de 19 a 20hs, previamente acordado con los alumnos vía WhatsApp.

→ Clases Teóricas-prácticas

❖ **Clases teóricas-Prácticas:** serán expositivas con discusión de los diversos temas de cada Unidad, y se complementarán con talleres donde se resolverán situaciones problemáticas relacionado con las teorías a través de la implementación del aula virtual, y se recurrirá al uso de simuladores como "*Biomodel*". Además cada unidad incluirá una autoevaluación, la modalidad serán sincrónica, por la plataforma de *google meet*. Para los laboratorios virtuales se explicará la metodología de la temática a desarrollarse articulándose con la teoría, con trabajos prácticos semanales serán individuales y en grupo, con registro de datos fotográficos, observaciones e informes. Además se utilizarán aplicaciones de "*Play*



Store” para celulares de uso libre para la interacción con los trabajos que lo requieran. La modalidad serán asincrónicas.

Los resultados obtenidos en cada laboratorio serán compartidos usando nuevas tecnologías como pizarras compartidas, geneally entre otros. Además se prevé una instancia presencial para la integración de los trabajos prácticos de acuerdo a la situación sanitaria de la provincia.

❖ **Talleres:** Tienen como objetivo que los alumnos puedan integrar las clases teóricas y trabajos prácticos mediante la resolución de problemas y el debate entre pares en foros de discusión, *Padlet*, en documentos compartidos entre otros, su modalidad será asincrónica.

❖ **Seminario:** las actividades prácticas se integrarán con un seminario grupal donde se discutirá un tema actual de interés de los alumnos relacionado con la microbiología ambiental, con modalidad sincrónica.

## **5. Metodología de evaluación de proceso, parciales y/o integrales**

El 40% de la calificación corresponderá a la parte teórica integral al final de la cursada. El 60% restante tomará en cuenta la parte práctica y los talleres, se evaluará los trabajos prácticos de laboratorio (40%), resolución de problemas (10%), participación en foros en calidad y cantidad de intervenciones (5%), sumada al 5% a la defensa del seminario. El alumno deberá cumplir un mínimo con el 100% de los trabajos presentados y el 80% aprobados, que le permitirá acceder al examen integratorio.

→ El parcial integrador de teoría y práctica para la promoción consistirá en la demostración de los procedimientos más usados en los laboratorios, preguntas con múltiples opciones, interpretación de gráficos.

## **6. Condiciones para Regularizar:**

Asistencia al 100% de las clases teóricas-prácticas.

Aprobación del 80% de las actividades propuestas.

Aprobación del seminario virtual

Aprobar el integratorio de Trabajos Prácticos con un 60% o más.

## **7. Condiciones para promocionar la materia**

Asistencia al 100% de las clases teóricas-prácticas.

Aprobación del 80% de las actividades propuestas.

Aprobación del seminario virtual

Aprobación de la evaluación integratorio Teórico-Práctica con el 70% o más.

## **Evaluación:**

→ Trabajo de Laboratorios virtual: Se evalúa la participación e interacción entre pares y resolución de las actividades.

→ Talleres: Búsqueda de información pertinente, procesos cognitivos para la resolución de problemas, la participación en foros de discusión y resolución de las actividades.

→ Examen Final

❖ Alumno Regular: oral en las fechas dispuestas por la Facultad.

❖ Alumno Libre: Deberá aprobar las autoevaluaciones de cada unidad en el aula virtual, antes de acceder a la parte práctica presencial en el laboratorio que le permitirá demostrar destrezas en las técnicas microbiológicas, previo al examen oral de teoría.

→ Por Promoción: el alumno debe asistir al 100% de las clases teóricas-prácticas virtuales aprobar el 80% de los trabajos y la evaluación **INTEGRATORIA** de teoría y trabajos





prácticos con más del 70% del examen, además de cumplir con los talleres y seminarios.

### 8. Horario de Clases presenciales:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
10:30		Teoría y Práctica				
11:30		Teoría y Práctica				
12:30		Teoría y Práctica				
13:30		Teoría y Práctica				

\*Las clases de teorías-prácticos serán dictados solo una vez por semana, debido a que se dictan simultáneamente en las ciudades de Humahuaca y Abra Pampa, y tendrán una duración de tres horas semanales para la actividad sincrónica.

### 9. Cronograma de clases

Semana	Clase N°	Fecha	Tema	Hs	Modalidad	Responsable
1	1	17/08	Presentación. Unidad 1. Taller	3	Virtual	Prof. Adjunto
		17/08-23/08	Laboratorio virtual 1	3	Virtual	Prof. Adjunto
2	2	24/08	Unidad 2. Taller	3	Virtual	Prof. Adjunto
		24/08-30/08	Laboratorio virtual 1	3	Virtual	Prof. Adjunto
3	3	31-08	Unidad 3. Taller	3	Virtual	Prof. Adjunto
		31/08-6/09	Laboratorio virtual 2	3	Virtual	Prof. Adjunto
4	4	07/09	Unidad 4. Taller	3	Virtual	Prof. Adjunto
		07/09-13/09	Laboratorio virtual 3	3	Virtual	Prof. Adjunto
5	5	14/09	Unidad 5.	3	Virtual	Prof. Adjunto
		14/09-20/09	Laboratorio virtual 4	3	Virtual	Prof. Adjunto
6	6	21/09	Unidad 5. Taller	3	Virtual	Prof. Adjunto
		21/09-27/09	Laboratorio virtual 5	3	Virtual	Prof. Adjunto
7	7	28/09	Unidad 6. Taller	3	Virtual	Prof. Adjunto
		28/09-4/10	Laboratorio virtual 6	3	Virtual	Prof. Adjunto
8	8	5/10	Unidad 7. Taller	3	Virtual	Prof. Adjunto
		5/10-11/10	Laboratorio virtual 7	3	Virtual	Prof. Adjunto
9	9	12/10	Unidad 8. Taller	3	Virtual	Prof. Adjunto
		12/10-18/10	Laboratorio virtual 8	3	Virtual	Prof. Adjunto
10	10	19/10	Unidad 9. Taller	3	Virtual	Prof. Adjunto
		19/10-25/10	Laboratorio virtual 9	3	Virtual	Prof. Adjunto
11	11	26/10	Unidad 10. Taller	3	Virtual	Prof. Adjunto
		26/10-1/11	Laboratorio virtual 10	3	Virtual	Prof. Adjunto
12	12	2/11-8/11	Análisis de resultados de Trabajos Prácticos*	6	Presencial	Prof. Adjunto
		2/11	Actividad de recuperación de trabajos prácticos	6	Virtual	Prof. Adjunto
13	13	9/11	Seminario	3	Virtual	Prof. Adjunto
14	14	16/11	Seminario	3	Virtual	Prof. Adjunto
15	15	23/11	Parcial integratorio	3	Virtual	Prof. Adjunto
15	16	26/11	Recuperatorio	3	Virtual	Prof. Adjunto



\*Esta actividad podrá cambiarse a modalidad virtual, de acuerdo a las condiciones sanitarias presentadas en la provincia en la fecha estimada. Se pretende integrar los laboratorios para reforzar las destrezas de los estudiantes.

#### **10. Bibliografía:**

1. Atlas & Bartha. Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental. Addison Wesley, 2002.
2. Pepper IL, Gerba CP, Gentry TJ. Environmental Microbiology. 3° ed. Academic Press-Elsevier, San Diego, 2015.
3. Viegas C et al. Environmental Mycology in Public Health. Academic Press-Elsevier, London, 2016.
4. Pandey A, et al. eds. Biofuels from Algae. Elsevier, Burlington, MA, 2014.
5. Verma VC, Gange AC, eds. Advances in Endophytic Research. Springer, India, 2014.
6. Seckbach J, et al., eds. Polyextremophiles. Springer, Dordrecht, 2013.
7. Zambonelli A, Bonito GM, eds. Edible Ectomycorrhizal Mushrooms. Springer, Verlag, 2012.
8. Ramos-Cormenzana A et al. Probióticos y salud. Díaz de Santos, Granada, 2012.
9. Ivanov V. Environmental Microbiology for Engineers. CRC Press, Boca Raton, 2011.
10. Moore D et al. 21 st Century Guidebook to Fungi. Cambridge University Press, 2011.
11. Pitt JI, Hocking AD. Fungi and food spoilage. Springer, New York, 2009.
12. Webster J, Weber WS. Introduction to Fungi. 3°ed. Cambridge University Press, 2008.
13. Soriano del Castillo JM. Micotoxinas en alimentos. Díaz de Santos, España. 2007.
14. Moreno Casco J, Moral Herrero R, eds. Compostaje. Mundi Prensa, Madrid, 2007.
15. García Rollán M. Cultivo de Setas y Trufas. Mundi-Prensa, 2007.
16. Hurst et al. Manual of Environmental Microbiology, Third Edition. APS Press, 2007.
17. Mueller GM, et al. Biodiversity of Fungi. Elsevier, Amsterdam. 2004.
18. Madigan TM et al. Brock-Biology of Microorganisms. 10° ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2003.
19. Coyne M. Microbiología del Suelo. Paraninfo, Madrid, 2000.
20. Fenchel T et al. Bacterial Biogeochemistry. 2° ed, Academic Press, San Diego, 2000.
21. Hurst J, ed. Manual of Environmental Microbiology. ASM Press, Washington, 1997.
22. Balatti AP & Jardim Freire JR. Legume Inoculants. Selection and Characterization of Strains. Production, Use and Management. Kingraf, La Plata, 1996.
23. Hall GS, ed. Methods for the Examination of Organismal Diversity in Soils and Sediments. CAB International, Wallingford, 1996.
24. Alef K, Nannipieri P, eds. Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry. Acad. Press, London, 1995.
25. Reid N et al. Mycorrhizas in ecosystems. CAB International, 1994

#### **Páginas en Internet:**

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. <http://microbiota.com.ar/>

#### **Complementaria:**

1. Carrillo L. 2010. Microbiología Agrícola. UNJu
2. Carrillo L. 2003. Los Hongos de los Alimentos y Forrajes. <http://www.unsa.edu.ar> - material bibliográfico
3. Hurst J, editor. 1997. Manual of Environmental Microbiology. ASM Press. Washington

#### **11. Oferta de actividades extracurriculares:**

Se ofrecerán curso por crédito y trabajo Final, se integrará a los alumnos al proyecto de investigación vigente, etc.