

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Asunto: Aprobar el programa de la asignatura

C.D. 314  
Expte. 107.110/99 C/117.361/01

Cdad. Autónoma de Bs. As., 4 de junio de 2002.-

**V I S T O** las presentes actuaciones - Exptes. 107.110/99 C/117.361/01 - mediante las cuales el Departamento de Biología Aplicada y Alimentos, eleva nota de la cátedra de Microbiología Agrícola relacionada con la solicitud de aprobación del programa de la asignatura Microbiología Agrícola y,

**CONSIDERANDO:**

Lo aconsejado por la Comisión de Planificación y Evaluación,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
R E S U E L V E :**

**ARTICULO 1º.-** Aprobar el programa de la asignatura Microbiología Agrícola de la carrera de Agronomía, según el Anexo que corre agregado y forma parte de esta resolución.

**ARTICULO 2º.-** Regístrese, comuníquese, pase a la Dirección de Ingreso, Alumnos y Graduados a sus efectos y archívese.

ALR.

Lic. Roberto R. BENENCIA  
SECRETARIO ACADEMICO

Ing. Agr. Fernando VILELLA  
DECANO

RESOLUCION C.D. 314



**Asunto:** continuación de la resolución C.D. 314/02.

**C.D. 314**  
**Expte. 107.110/99 C/117.361/01**

## ANEXO

### 1. IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA

**Nombre de la asignatura:** MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA

**Cátedra:** Microbiología Agrícola

**Carrera:** Agronomía

**Departamento:** Biología Aplicada y Alimentos

**Año lectivo:** 2001

### 2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Ubicación en el Plan de Estudio: Microbiología Agrícola está ubicada en el Ciclo General (Segundo año) del Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería Agronómica (plan 1999).

Duración: bimestral

Profesor responsable: Dr. Augusto F. García (Prof. Titular)

Equipo Docente: Dra. Di Bernardo de Passeron, María Susana (Prof. Titular ad-honorem)

Profesores Asociados:

Dra. Kerber, Norma Lucía

Dra. Pucheu, Norma Lucrecia

Dra. Cantore, María Leonor

Dr. Barneix, Atilio

Dra. Miyazaki, Silvia

Jefes de Trabajos Prácticos:

Ing Agr. Saubidet, María Inés

Ing Agr. Correa, Olga

Ing. Agr. Cusato, Marta

Dr. Fernández Murray, Pedro

Ayudantes Primeros:

Dr. Soria, Marcelo

Bioquímica Castilla, Ma. Del Rocío (Ad honorem)

Licenciada Montecchia, Marcela (Ad honorem)

**Carga horaria para el alumno:** 5 horas semanales.

### 3. FUNDAMENTACION.

Esta materia pretende otorgar al estudiante los conocimientos mínimos sobre la biología y ecofisiología de los microorganismos. Es de fundamental importancia para la formación de los futuros Ingenieros Agrónomos conocer el rol modificador de los procariontes sobre el medio ambiente que nos rodea, su participación en los ciclos biogeoquímicos, sus interacciones asociativas con otros microorganismos, con animales o plantas superiores y su relación con los procesos agropecuarios. Estos conocimientos básicos serán utilizados para vertebrar la formación de los futuros profesionales, los que adquirirán conocimientos esenciales para entender procesos de producción agrícola.

### 4. OBJETIVOS GENERALES.

El objetivo general de esta asignatura es poder dejar claramente establecido los siguientes conocimientos básicos:

Asunto: continuación de la resolución C.D. 314/02.

C.D. 314

Expte. 107.110/99 C/117.361/01

Que los estudiantes:

1. Comprendan la modificación del medio ambiente por los microorganismos y su rol en el reciclado de átomos fundamentales como C, N, S, O, P, Fe, Ca, etc.
2. Conozcan la distribución de los microorganismos en la naturaleza, nichos ecológicos que ocupan y la fundamentación del aislamiento de los microorganismos a partir de sus fuentes naturales.
3. Aprendan los métodos de clasificación numérica y filogenética de los microorganismos, estudiando comparativamente ambas metodologías y estableciendo cuáles son los objetivos de cada sistema de clasificación.
4. Estudien casos puntuales de desarrollo de microorganismos en nichos ecológicos especiales con relevancia agronómica y socioeconómica. Deberán entender especialmente los fundamentos genéticos y fisiológicos de las asociaciones y los sistemas de regulación que los rigen.

## 5. CONTENIDOS

Serán los siguientes:

1. Las características anatómicas de la célula procariótica (bacterias y arqueas) y sus diferencias fundamentales con las células eucarióticas (hongos y levaduras) y con los virus. 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 y fototaxis. Estructuras de la superficie bacteriana: fimbrias, pilis, cápsulas y capas mucosas. Componentes del citoplasma celular: nucleóide bacteriano, sustancias de reserva (poli-(3-hidroxi)butiratos, glucógeno, polifosfatos, gránulos de azufre y magnetosomas). Transporte de sustancias a través de las membranas bacterianas y su importancia en la nutrición. Mecanismos de transporte: difusión simple y facilitada, transporte activo, traslocación de grupo.
2. Control del crecimiento bacteriano: esterilización por calor, por radiación y por filtración. Diferentes métodos y su aplicación a distintos materiales. Control químico del crecimiento bacteriano: antibióticos, bactericidas, bacteriostáticos, desinfectantes y antisépticos.
3. Nutrición bacteriana. Elementos esenciales: macro y micronutrientes, y factores de crecimiento. Formas en que estos elementos se encuentran en la naturaleza y formas en que se proveen en los medios de cultivo. Medios de cultivo: clasificación en base a su composición y a la diversidad de microorganismos que pueden desarrollar en él. Categorías nutricionales de los microorganismos establecidas en base a: fuentes de energía, fuentes de carbono, y donadores de electrones. Características de la multiplicación celular de los microorganismos. Métodos de determinación del crecimiento celular y parámetros que lo caracterizan. Cultivo diauxico. Efecto de las condiciones ambientales sobre el desarrollo de los microorganismos: temperatura, concentración salina, pH, tensión de oxígeno, formas tóxicas del oxígeno y enzimas que las eliminan. Cultivo puro de microorganismos. Técnicas de aislamiento: estría en superficie o diluciones sucesivas con o sin enriquecimiento previo.
4. Clasificación taxonómica y filogenética. Dominios: bacteria, archaea, y eukarya, características diferenciales. Taxonomía convencional y molecular. Identificación y nomenclatura. Definición y concepto de especie. Taxonomía numérica y agrupamiento jerárquico. Taxonomía molecular: composición de bases e hibridización de ácidos nucleicos.
5. Ecología microbiana: los microorganismos y su microambiente, ecosistemas, habitats, nichos ecológicos. Superficies y biofilms. Competencia y cooperación. El suelo como ambiente para los microorganismos. Importancia de la ocupación de diferentes nichos ecológicos naturales por parte de los microorganismos y la resultante modificación de los mismos. Nichos ecológicos de importancia agrícola. Microorganismos del suelo y factores que afectan su distribución. Rizosfera: microorganismos de la rizosfera y su interacción con la planta. Actividad microbiana y fertilidad del suelo.

Asunto: continuación de la resolución C.D. 314/02.

C.D. 314

Expte. 107.110/99 C/117.361/01

6. Ciclos del carbono, del nitrógeno, del azufre y del hierro. Degradación de compuestos carbonados en el suelo: celulosa, hemicelulosa, pectinas, ligninas. Formación del humus. Utilización del nitrógeno por los microorganismos: formas nitrogenadas orgánicas e inorgánicas del suelo. Mineralización: aminización, amonificación, nitrificación. Desnitrificación. Transformaciones microbianas del azufre y del hierro
7. Fijación biológica simbiótica de nitrógeno: métodos de medición. Biología de *Rhizobium* y *Bradyrhizobium*. Grupos de inoculación cruzada. Mecanismo de infección en la interacción rizobio:leguminosa. Regulación génica de la nodulación. Regulación de la fijación de nitrógeno. Producción de inoculantes para leguminosas.
8. Otras asociaciones microbianas de importancia agrícola. Fijación simbiótica de nitrógeno: *Frankia*. Fijación no simbiótica de nitrógeno: *Azospirillum*, *Azotobacter*. Micorrizas, absorción de fósforo.
9. Nichos ecológicos especiales de utilidad agrícola. Biología y microorganismos del compost. La fermentación láctica como método de conservación de forrajes en el ensilado. El ecosistema microbiano del rumen.

#### 6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA.

La materia es de características teórico-prácticas. Los temas teóricos y prácticos están íntimamente relacionados. Se llevan a cabo dos Trabajos Prácticos dirigidos al aislamiento de microorganismos relacionados con la Agricultura: a) bacterias esporuladas del género *Bacillus* aisladas de muestras de suelo y b) bacterias del género *Rhizobium* aisladas de nódulos de diferentes leguminosas.

Las clases teóricas se llevan a cabo en el mismo laboratorio de Trabajos Prácticos y son desarrolladas por los Profesores y en algunos casos por los Jefes de Trabajos Prácticos a cargo del respectivo turno. Las estrategias didácticas utilizadas incluyen el uso de transparencias para ilustrar situaciones en las que el uso del pizarrón es insuficiente (estructuras, coloraciones, etc.) y fundamentalmente de mostraciones para aquellos temas que por su complejidad o costo no se pueden implementar en el Trabajo Práctico. Las clases de problemas, que se alternan con la realización de las prácticas, plantean situaciones problemáticas y se resuelven en conjunto con los alumnos después de haber introducido y discutido los conceptos teóricos. Siendo esta una materia de característica esencialmente práctica se trata que el trabajo de laboratorio se lleve a cabo en grupos pequeños para asegurar la participación activa de los alumnos en todas las tareas.

#### 7. MÉTODO DE EVALUACIÓN

Se tomarán dos exámenes parciales que se consideran aprobados con 5 puntos. Se podrá recuperar uno solo de los exámenes parciales y la nota del recuperatorio reemplazará la nota del parcial reprobado. La materia puede ser aprobada por promoción o con examen final.

Aprobación por promoción: los alumnos deberán reunir como mínimo 14 puntos entre los dos parciales, con no menos de 5 (cinco) puntos en cada parcial. La ausencia a alguno de los dos parciales, cualquiera sea el motivo, colocará automáticamente al alumno en condición de regular y deberá rendir examen final. La nota final de la materia aprobada por promoción será el promedio de la nota de los dos parciales.

**Aprobación con examen final:** llegarán a esta instancia (condición de alumno regular) los alumnos que hayan aprobado los dos parciales pero que hayan reunido menos de 14 puntos entre ambos.

**Quedarán libres:** los alumnos tengan notas inferiores a 5 (cinco) puntos en los dos parciales o los que tengan menos del 75% de asistencia.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

1. Brock Biology of Microorganisms. MT Madigan, JM Martinko, J Parker, Eds. 8<sup>th</sup> Edition 1997 y 9<sup>th</sup> . Edition 2000. Prentice Hall, NY. USA.
2. Biology of the Prokaryotes. J. W.Lengerer, G. Drwes, H. G. Schlegel. 1999. Thieme, N. Y.
3. Microbiología, T. Brock, M. T. Madigan. 1993. Prentice Hall Hispanoamericana.
4. Dictionary of Microbiology. P. Singleton, D. Sainsbury. 1978. Wiley and Sons.
5. Introducción a la Microbiología del Suelo. M. Alexander. 1980. AGT Editor, S. A. México.
6. Soil Microbiology and Biochemistry. E. A. Paul y F. E. Clarck 1989 Academic Press Inc., N. Y.
7. Soil Microbiology R. Tate. 2<sup>d</sup>. Edition 2000, Wiley
8. Mineral nitrogen in the plant soil system. R. J Haynes,. 1986 Academic Press Inc., N. Y.
9. Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry. K. Y Aleff, P Nannipieri. 1995 Academic Press Inc., N. Y.
10. Mycorrhiza. A. Varmay y B Hock. 1998 Springer, N. Y.
11. The basics from Composting. An overview of composting.  
<http://liwww.oldgrowth.org/compast/compast.html>

Las referencias 1, 2, 3, 5, 6, 7 y 9 corresponden a textos de contenidos generales de Microbiología General y Agrícola.

Las referencias 8, 10 y 11 corresponden a textos o fuentes de consulta para temas específicos. La referencia 4 corresponde a Diccionario de temas de Microbiología.

ALR.

Lic. Roberto R. BENENCIA  
SECRETARIO ACADEMICO

Ing.Agr. Fernando VILELLA  
DECANO

