



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
 Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas  
 Área: Microbiología

(Programa del año 2011)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS	LIC. EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	19/03	2011	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SILVA, HUMBERTO DE JESUS	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
VEGA, ALBA EDITH	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
FERRARI, SUSANA GRACIELA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
SILVA, PATRICIA GISELA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
VILLA, MARIA CECILIA	Responsable de Práctico	JTP Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
0 Hs	4 Hs	0 Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
15/03/2011	29/06/2011	15	80

### IV - Fundamentación

La Microbiología estudia las células vivas de los microorganismos y cómo funcionan, aspectos de gran importancia básica y aplicada. En el aspecto básico por su contribución a la biología molecular y en el aspecto aplicado por su acción sobre el organismo humano, los animales y plantas. La microbiología como ciencia biológica aplicada se ocupa de aspectos prácticos de importancia en medicina, la agricultura y la industria siendo de gran impacto por su efecto en diversos ambientes ecológicos naturales

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Los objetivos del curso son:  
 Proveer a los alumnos los fundamentos básicos del crecimiento microbiano y su control  
 Interpretar la participación de los microorganismos en la naturaleza como consecuencia de su amplia diversidad metabólica  
 Introducir al alumno al manejo básico de operaciones microbiológicas  
 Proveer el conocimiento de aspectos especializados de metodologías y procesos relacionados con la participación de los microorganismos en ecosistemas ambientales.

### VI - Contenidos

**PROGRAMA ANALITICO**  
 I Microbiología y Técnicas microbiológicas.

## TEMA 1

Microbiología. Introducción. Subdisciplinas de la Microbiología. Diversidad microbiana.

Análisis comparativo de la célula procariótica y eucariótica. Estructuras. Clasificación microbiana. Clasificación nutricional de Whittaker. Clasificación según Manual Bergey's. Actividades microbianas. Metabolitos microbianos: primarios y secundarios. Bioseguridad en el laboratorio de microbiología. Riesgos biológicos y prácticas específicas de la microbiología en general.

## TEMA 2

Esterilización. Métodos de esterilización. Métodos físicos. Calor húmedo. Autoclave. Métodos de esterilización a baja temperatura. Tyndalización. Pasteurización. Esterilización por calor seco. Esterilización por radiación. Métodos mecánicos. Filtración. Esterilización de líquidos y gases. Flujo laminar. Métodos químicos. Esterilizantes líquidos. Mecanismo de acción. Esterilizantes gaseosos. Oxido de etileno. Manipulación aséptica. Control de esterilización y mantenimiento de la esterilidad. Indicadores físicos, químicos y biológicos.

## II Fisiología y Crecimiento microbiano

### TEMA 3

Nutrición microbiana. Macronutrientes. Asimilación de carbohidratos. Anhídrido carbónico. Nitrógeno. Fuentes de nitrógeno inorgánico. Fijación de nitrógeno. Micronutrientes. Factores de crecimiento. Medios de cultivo: químicamente definidos, complejos, sólidos y líquidos. Condiciones físicas adecuadas para el crecimiento.

### TEMA 4

Cultivos puros y características del crecimiento. Técnicas asépticas. Métodos de aislamiento de cultivos puros. Mantenimiento y preservación de los cultivos. Colección de cepas o ceparios. Características culturales del crecimiento. Identificación microbiana. Taxonomía microbiana. Taxonomía numérica. Taxonomía molecular. Taxonomía genética. Hibridación y homología de los ácidos nucleicos.

### TEMA 5

Crecimiento microbiano. Crecimiento exponencial. Velocidad de crecimiento. Curva de crecimiento en sistema discontinuo (batch). Periodos transicionales. Cultivo continuo. Quimiostato. Regulación del quimiostato. Relación entre velocidad de dilución (D) y velocidad de crecimiento (m). Nutriente limitante. Evolución de variables, elaboraciones y usos del quimiostato. Crecimiento microbiano en la cavidad bucal. Turbidostato. Crecimiento sincrónico. Estimación cuantitativa del crecimiento microbiano. Métodos directos e indirectos. Recuento celular, masa y actividad celular.

## III Virología

### TEMA 6

Virus. Tamaño. Estructura y simetría. Acción de agentes físicos y químicos. Interacciones virus células hospedadoras. Virus bacterianos ciclo lítico y lisógeno. Virus humanos. Cultivo de virus humanos. Multiplicación de virus humanos. Interferón. Virus oncógenos

## IV Metabolismo y Genética Microbiana

### TEMA 7

Metabolismo microbiano. Fuentes de energía. ATP. Vías de oxidación de compuestos orgánicos. Fermentación. Coenzima NAD. Glucólisis. Distintos tipos de fermentaciones. Respiración. Cadena respiratoria. Sistemas transportadores de electrones. Precusores vitamínicos. Conservación de la energía. Ciclo del ácido tricarboxílico (TCA). Balance energético de la respiración aerobia. Catabolismo de lípidos y proteínas. Anabolismo. Vías anfibólicas. Reacciones anapleróticas. Ciclo de la HMP. Respiración anaerobia.

### TEMA 8.

Metabolismo autotrófico. Fotosíntesis. Fotosíntesis bacteriana. Fotosíntesis de plantas superiores, algas y cianofíceas. Poder reductor en bacterias fotosintéticas. Pigmentos accesorios, función. Carotenoides. Biosíntesis de carotenoides. Energía obtenible de la oxidación de fuentes inorgánicas. Bacterias del hidrógeno, azufre, hierro y nitrificantes. Producción de poder reductor en quimiolitotrofos. Transporte inverso de electrones. Fijación autotrófica del CO<sub>2</sub>. Ciclo de Calvin.

### TEMA 9

Genética. Mutación. Mecanismos reguladores microbianos. Modulación de los niveles enzimáticos. Represión enzimática. Inducción enzimática. Operón. Mecanismos de inducción y represión enzimática. Crecimiento diáuxico. Mecanismo de la represión por C catabolito. Operón triptofano. Atenuación. Mecanismo de la atenuación. Modulación de la función o actividad enzimática. Inhibición retroactiva. Enzimas alostéricas. Control feed-back. Vías simples y ramificadas, distintos mecanismos. Control feed-back por isoenzimas.

## **V Hongos**

### **TEMA 10**

Hongos y levaduras. Estructura y hábitat. Composición subcelular. Reproducción. Importancia industrial de los hongos. Hongos patógenos de plantas. Hongos tóxicos. Biología Molecular de los hongos.

## **VI Poblaciones microbianas**

### **TEMA 11**

Análisis molecular de las comunidades microbianas. Viabilidad y cuantificación mediante técnicas de tinción. Amplificación del DNA: reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Electroforesis en gel desnaturizante en gradiente (DGGE). Identificación de bacterias a nivel de especie y subespecie por técnicas de Fingerprinting.

### **TEMA 12**

Ecosistemas microbianos. Poblaciones gremios y comunidades. Ambientes y microambientes. Crecimiento microbiano en superficies y biofilms. Ambientes terrestres y de agua dulce. Microbiología marina. Ambientes marinos y distribución de microorganismos. Microbiología de profundidades marinas. Fuentes hidrotermales submarinas.

## **VII Interacciones microbianas en plantas**

### **TEMA 13**

Ciclos del carbono y del Oxígeno. Sintrofia y metanogénesis. Ciclo del carbono en rumiantes. Ciclo del nitrógeno. Ciclo de azufre. Ciclo del hierro. Interacciones microbianas con plantas. Líquenes y Micorrizas. Tumorcación por Agrobacterium. Fijación simbiótica del Nitrógeno.

## **VIII Microbiología Aplicada**

### **TEMA 14**

Biorremediación. Lixiviación. Proceso de lixiviación, recuperación del metal. Lixiviación de uranio y oro. Transformación de mercurio y metales pesados. Biodegradación de petróleo. Biodegradación de xenobióticos: plaguicidas, organoclorados, polímeros sintéticos. Plásticos biodegradables.

### **TEMA 15**

Microbiología industrial y biocatálisis. Microorganismos industriales, productos y formación de productos. Crecimiento. Metabolitos primarios y secundarios. Fermentación industrial y escalamiento. Principales productos de biotecnología microbiana: antibióticos, vitaminas y aminoácidos. Bioconversión microbiana. Enzimas. Vinagre. Ácido cítrico. Levaduras. Alcohol y bebidas alcohólicas.

### **TEMA 16**

Tratamiento de aguas residuales. Tratamiento primario de las aguas residuales. Tratamiento secundario anaeróbico de las aguas residuales. Tratamiento terciario. Potabilización del agua para consumo humano. Enfermedades microbianas transmitidas por el agua. Salud Pública y calidad del agua.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS**

Trabajo Práctico 0: Bioseguridad en el laboratorio de Microbiología.

Trabajo Práctico 1: Control físico de los microorganismos. Técnicas microbiológicas básicas.

Trabajo Práctico 2: Diversidad microbiana. Cultivo e identificación de microorganismos (2 jornadas)

Trabajo Práctico 3: Análisis bacteriológico de aguas

Trabajo Práctico 4: Determinación cuantitativa del crecimiento microbiano.

## VIII - Régimen de Aprobación

### Reglamento del Curso Régimen de aprobación

Para aprobar la asignatura el alumno deberá regularizar la misma mediante la aprobación de los trabajos prácticos y parciales tanto teóricos como prácticos de acuerdo con el siguiente reglamento.

- 1.- El alumno deberá realizar la totalidad de los trabajos prácticos, cuyo temario y fecha de realización se conocerá al comenzar el cuatrimestre.
- 2.- Antes de comenzar cada trabajo práctico el alumno deberá consultar la guía de trabajos prácticos de la asignatura y completar el estudio con las explicaciones, seminarios y/o teoría relacionados al tema.
- 3.- Los alumnos serán evaluados por los docentes para verificar sus conocimientos en forma oral u escrita, antes, durante o al finalizar el trabajo práctico.
- 4.- Los alumnos deberán aprobar el 100% de los trabajos prácticos. Para tener derecho a la recuperación de los mismos se deberá asistir y aprobar de primera instancia el 75% de los trabajos prácticos.
- 5.- Los alumnos deberán rendir dos exámenes parciales teóricos en fechas establecidas.
- 6.- La no asistencia a los trabajos prácticos y/o evaluaciones parciales se considerará como No aprobado.
- 7.- Los alumnos deberán aprobar el 100% de las evaluaciones parciales pudiendo completar un total de 3 recuperaciones. Los alumnos que trabajen y las madres con hijos menores tendrán derecho a una recuperación más de las establecidas.

En todos los casos el alumno deberá:

Tener un comportamiento en clases y trabajos prácticos acorde con su calidad de estudiante universitario.

Presentarse a los trabajos prácticos correctamente uniformado con delantal limpio y cabello corto o recogido, uñas cortas y limpias y calzado cerrado, ya que deben tener en cuenta que es un área donde se manipulan microorganismos.

Considerar la letra y la redacción en la ejecución de sus pruebas, cuidando que su calidad sea acorde a la de un estudiante universitario.

### EXAMEN FINAL

El alumno deberá aprobar un examen final teórico en base al Programa Analítico y/o de Examen

## IX - Bibliografía Básica

### [1] BIBLIOGRAFÍA

- [2] Brooks, GF, Batel JS, Morse SA, Melnick JL., Jawetz E, Adelberg EA. 2004 Jawetz, Melnick Adelberg's Medical Microbiology. 23 a ed. Editorial McGraw- Hill
- [3] Davis BD, Dulbecco R, Eisen HN y Ginsberg, HS. Tratado de Microbiología. ED Salvat. 4 Ed. 1997
- [4] Forbes BA, Sahm K, Weissfeld AS. 2004. Bailey & Scott. Diagnóstico Microbiológico. 11ª ed. Editorial Médica Panamericana Buenos Aires:
- [5] Madigan MT., Martinko JM, Parker. J. 2010. Brock, Biología de los Microorganismos. 11ª ed. Pearson/Prentice-Hall Iberia, Madrid. (Brock Biology of Microorganisms, 11th ed., Madigan & Martinko, Pearson/Prentice Hall).
- [6] Mandell GL, Bennett J, Dolin R. 2006 Principles & Practice of Infectious Diseases. 6a ed. St.Louis: Churchill Livingstone.
- [7] Prescott Harley L.M. , J.P. Klein. D.A. 2004. Microbiología. 5a ed. Ed.Interamericana, McGraw-Hill Madrid.
- [8] Sneath, P.H. A., Mair, N.S., Sharpe, M.E. y Holt, J.G. 1986. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Ed. Williams and Wilkins. Vol II
- [9] Tortora G.J., Funke B.R. , Case C.L. 2007. Introducción a la Microbiología. 9a ed. Editorial Médica Panamericana S.A. Buenos Aires.
- [10] Paginas web:
- [11] <http://www.textbookofmicrobiology.net>
- [12] <http://pathmicro.med.sc.edu/book>
- [13] <http://www.microbiologia.com.ar>
- [14] <http://www.biologia.edu.ar>
- [15] <http://www.asmosa.org>

## **X - Bibliografía Complementaria**

[1] Bibliografía complementaria:

[2] Applied and Environmental Microbiology. Ed American Microbiology Society. Publicación mensual disponible de 1995 a la fecha.

[3] Journal of Clinical Microbiology. Ed American microbiology society. Publicación mensual disponible de 1995 a la fecha.

[4] CABS Base de Datos. Current Advances in Applied Microbiology and

[5] Biotechnology. Elsevier Science B.V. Publicación mensual disponible de 1995 a la fecha

## **XI - Resumen de Objetivos**

El curso tiene como objetivo fundamental proveer los fundamentos básicos del crecimiento microbiano y su control tendientes a interpretar la participación de los mismos en la naturaleza como consecuencia de su amplia diversidad metabólica. En la parte práctica se introduce al alumno al manejo básico de operaciones microbiológicas y el conocimiento de aspectos especializados de metodologías y procesos relacionados con la participación de los microorganismos en ecosistemas ambientales.

## **XII - Resumen del Programa**

PROGRAMA SINTETICO:

Tema 0: Bioseguridad en el laboratorio de Microbiología

Tema 1: Introducción a la Microbiología.

Tema 2: Esterilización

Tema 3: Nutrición microbiana.

Tema 4: Cultivos puros y características de crecimiento

Tema 5: Crecimiento microbiano.

Tema 6: Virus.

Tema 7: Metabolismo.

Tema 8: Metabolismo Autotrófico

Tema 9: Mecanismos reguladores microbianos

Tema 10: Hongos.

Tema 11: Análisis molecular de comunidades.

Tema 12: Ecosistemas microbianos

Tema 13: Ciclos biogeoquímicos.

Tema 14: Biorremediación. Lixiviación

Tema 15: Microbiología industrial

Tema 16: Tratamiento de residuos

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**