



Universidad Nacional del Comahue. (UNCo)

Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud (FACiAS)

Carrera: Tecnicatura Universitaria en Saneamiento Ambiental.



Curso: 2012

---

## **PROGRAMA DE MICROBIOLOGÍA**

### **EQUIPO DE CÁTEDRA**

#### **Profesor Titular:**

- Ana María Manacorda, Bacterióloga Clínica e Industrial.

#### **Asistentes de Cátedra:**

- Eduardo Ignacio Maistegui, Bacteriólogo Clínico e Industrial.
- Anahí Soledad Álvarez, Lic. en Saneamiento y Protección Ambiental.
- Silvina Desirée Pezzullo, Lic. en Saneamiento y Protección Ambiental.

#### **Ayudantes de Cátedra:**

- Karen Incignieri. Lic. en Saneamiento y Protección Ambiental.

#### **Correo para comunicarse con la Cátedra:**

[microbiologia.ambiental@facias.uncoma.edu.ar](mailto:microbiologia.ambiental@facias.uncoma.edu.ar)

## **FUNDAMENTACIÓN**

La Microbiología abarca el estudio, entre otros tópicos, de la estructura, actividades y comportamiento de las comunidades microbianas; interacciones microbianas con los animales, plantas y factores abióticos; microorganismos de las superficies, fenómenos de adhesión y biofouling; respuestas a las señales ambientales y al estrés; crecimiento y supervivencia; genética y procesos evolutivos; fisiología, metabolismo y diversidad estructural; contaminación microbiológica; extremófilos y la vida en ambientes inusuales o poco explorados; ciclos de los elementos y procesos biogeoquímicos.

En los últimos años, se han producido grandes avances en la Microbiología, mencionaremos aquí los vinculados con la temática ambiental, producidos como resultado del reconocimiento de diversos hechos:

- # la mayoría de los microorganismos presentes en muestras ambientales no pueden ser cultivados en el laboratorio ni estudiados mediante el empleo de los métodos de cultivo tradicionales;
- # las actividades de los microorganismos en la naturaleza están determinadas por factores ambientales y por su interacción con otros organismos, y dichas actividades medidas en el laboratorio frecuentemente no reflejan de manera adecuada lo que ocurre en condiciones naturales;
- # la formación de biopelículas por los microorganismos, los que se posicionan activamente a lo largo de un gradiente fisicoquímico, pudiendo crear o modificar dicho gradiente, mejorando así sus condiciones de crecimiento;
- # hasta la actualidad se considera que se conoce sólo una pequeña fracción de los microorganismos presentes en la biosfera;

Asimismo han contribuido:

- # el continuo y acelerado descubrimiento de microorganismos nuevos y exóticos en hábitats normales y extremos;
- # el desarrollo de métodos experimentales novedosos;
- # el advenimiento de la genética microbiana.

La conjunción de estos factores ha dado lugar a una revolución que ha atraído de a poco la atención de investigadores, generalmente provenientes de diversas disciplinas, lo que ha ampliado y enriquecido esta área del conocimiento imprimiéndole dinamismo e innovación.

## **OBJETIVOS Y CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS**

Objetivos: Introducir al alumno en el mundo microbiano abarcando las características necesarias que le permitan comprender los aspectos ecológicos como factor condicionante de la calidad ambiental, brindando de este modo los conocimientos básicos que tengan conexión con otras asignaturas.

Contenidos: Microbiología General. Inmunología. Microbiología de las enfermedades transmisibles. Examen microscópico. Características generales de las bacterias. Microbiología del agua y del aire. Microbiología de las aguas negras.

### **PROPÓSITO DOCENTE**

Se espera que con el cursado y acreditación de la asignatura el alumno alcance los siguientes objetivos:

- # Adquirir los conocimientos básicos que le permitan interpretar el mundo microbiano y su rol en los distintos ambientes naturales.
- # Adquirir conocimientos que les posibiliten una mejor comprensión de aspectos ecológicos de los microorganismos como base para articularlos con las asignaturas correlativas
- # Adquirir práctica en el manejo de aparatos de laboratorio y empleo de técnicas para análisis microbiológico.
- # Tomar conciencia de la importancia que implica trabajar aplicando medidas de bioseguridad
- # Adquirir entrenamiento en la búsqueda bibliográfica, participación en instancias de seminarios y confección de monografías e informes.
- # Reflexionar sobre el accionar de las actividades antrópicas sobre el planeta asumiendo una actitud crítica.

## PROGRAMA ANALÍTICO

### Unidad N°1

#### Introducción al mundo microbiano.

Microbiología: concepto, aspectos históricos. Historia de la Microbiología Ambiental, su relación con otras disciplinas. Clasificación de los organismos vivos. Taxonomía: concepto, diferentes métodos taxonómicos.

Bioseguridad en el laboratorio: Normas de seguridad biológicas. El factor humano en la prevención de accidentes. Elementos de riesgo. Hábitos de higiene. Clasificación de los agentes biológicos por grupos de riesgo. Clasificación de los laboratorios según su nivel de seguridad biológica

Laboratorio: - Normas de trabajo. Presentación del material de laboratorio y de los elementos de Bioseguridad.

### Unidad N°2.

#### Seres de organización celular procariótica.

Reino Procariota: Estructura de la célula procariótica. Tamaño, formas y agrupaciones. Membrana celular. Pared celular. Inclusiones celulares. Región nuclear. Esporas bacterianas. Cápsula. Flagelos. Fimbrias. Mecanismo de división celular. Comparación entre célula procariótica y eucariótica.

Coloraciones microbianas. Sales colorantes ácidas y básicas, colorantes liposolubles. Coloraciones simples y compuestas. Coloración de Gram. y de Ziehl-Neelsen. Coloraciones especiales. Microscopía: nociones básicas. Microscopio óptico, elementos que lo componen, manejo, uso y mantenimiento.

Laboratorio: Tinción de Gram. y de Ziehl-Neelsen, microscopía de Bacterias

### Unidad N°3

#### Metabolismo y Nutrición

Energía. Fuentes de energía celular, luminosa y por oxidación de compuestos químicos. Intercambio de energía en los sistemas biológicos. Metabolismo y catabolismo. Fermentación. Respiración aeróbica y anaeróbica. Fotosíntesis bacteriana. Categorías nutricionales. Composición química de las bacterias y su relación con las fuentes nutricionales.

Medios de cultivo: concepto, características generales de un buen medio de cultivo. Características de los microorganismos y factores ambientales a tener en cuenta para preparar un medio de cultivo adecuado. Clasificación según su origen: naturales y artificiales. Medios de cultivo artificiales: comunes y especiales. Pruebas bioquímicas: concepto, generalidades.

Conceptos de asepsia, antisepsia y esterilización. Esterilización por métodos físicos y químicos.

Laboratorios: - Preparación de medios de cultivo y esterilización en autoclave.  
- Acondicionamiento de material de vidrio y esterilización en estufa.  
- Preparación de placas agarizadas y de tubos con agar inclinado.

### Unidad N°4

#### Crecimiento microbiano.

Crecimiento celular y poblacional. Velocidad de crecimiento y tiempo de generación. Ciclo de crecimiento de poblaciones: fases de la curva en un cultivo discontinuo (tipo "Batch"). Efectos de los factores ambientales sobre el crecimiento.

Recuento de microorganismos: métodos directos e indirectos. Recuento de bacterias heterótrofas mesófilas aeróbicas totales. Recuento en placa. Recuento en tubos, técnica del Número más probable.

Técnicas de aislamiento y siembra de bacterias aerobias por diferentes métodos.

Laboratorios: - Técnicas de aislamiento y siembra.  
- Técnicas de recuento de microorganismos

#### Unidad N°5                      Genética microbiana.

Estructura y replicación del ADN. Mutaciones. Tipos de mutaciones. Agentes mutágenos. Recombinación genética: concepto, conjugación, transformación y transducción. Plásmidos bacterianos: concepto y significado biológico.

#### Unidad N°6                      Partículas infecciosas subcelulares.

Virus. Propiedades generales. Naturaleza. Tamaño, forma y composición. Características generales de la replicación de los virus. Etapas del ciclo de replicación. Virus bacterianos: Ciclo lítico. Lisogenia. Virus animales: clasificación. Replicación. Concepto de: provirus, viroides y priones.

#### Unidad N°7                      Interacciones microbianas con organismos superiores.

Flora microbiana normal. Concepto, características en las distintas áreas del cuerpo. Acciones benéficas. Puerta de entrada: concepto. Mecanismos que usan los microorganismos para alterar la función del hospedador. Fases de la patogénesis. Factores de virulencia. Adherencia- invasión de células y tejidos, producción de toxinas y enzimas. Defensas inespecíficas del hospedador. Microorganismos transmisibles por diferentes vías.

#### Unidad N°8                      Seres de organización celular eucariótica.

Parásitos: concepto, ciclo biológico directo e indirecto, monoxeno y heteroxeno. Concepto de hospedador intermediario, definitivo y paratécnico. Vectores: concepto y clasificación. Tipos de acción patógena de los parásitos. Factores predisponentes de las parasitosis.

Reino Animal: Parásitos pluricelulares. Parásitos helmintos y artrópodos: Concepto, características generales, clasificación y ejemplos.

Reino protista: Algas unicelulares y filamentosas. Características generales. Clasificación. Protozoos: caracteres generales. Clasificación y ejemplos.

Reino Fungi: Hongos unicelulares y filamentosos: características generales, principales aspectos morfológicos, clasificación. Formas de acción patógena. Factores predisponentes de las micosis.

Laboratorios: - Microscopía de algas, hongos y protozoos.  
- Observación macro y microscópica de helmintos y artrópodos.

#### Unidad N°9                      Microbiología del Agua

El medio acuático como hábitat microbiano. Distribución y actividad de las poblaciones microbianas en el agua. Metodologías utilizadas en la detección de microorganismos que habitan en el agua. Normas bacteriológicas para el abastecimiento de agua. Principales enfermedades de origen hídrico causadas por microorganismos.

Tratamiento biológico de aguas residuales domésticas e industriales, procesos bioquímicos implicados en las degradaciones microbianas aerobias y anaerobias.

Laboratorios: -Recuento de microorganismos heterótrofos totales, mesófilos, aeróbicos, a partir de muestras de agua de distintas fuentes, mediante la técnica de recuento total en placa.

-Técnica de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) para miembros del grupo de los Coliformes.

-Aislamiento, Tipificación de microorganismos coliformes.

- Técnica de Demanda Bioquímica de Oxígeno 5 días (D.B.O.5)

#### Unidad 10

#### Microbiología del Aire

Microbiología del aire. Difusión de las enfermedades por gérmenes aéreos: Mecanismos de prevención y lucha contra la contaminación del aire.

Laboratorios: -Técnicas para el examen microbiológico del aire, métodos de muestreo.

- Detección de microorganismos del ambiente mediante el uso placas de contacto RODAC para muestras de superficie, con medios de cultivo agarizados para bacterias, hongos filamentosos y levaduras.

## **PROPUESTA METODOLÓGICA**

- De los trabajos prácticos / gabinetes:

Se requerirá una asistencia mínima al 80% de los trabajos prácticos / gabinetes y aprobación de un cuestionario (parcialito) de cada uno de ellos. Los trabajos prácticos ausentes o desaprobados podrán recuperarse siempre y cuando el alumno tenga un mínimo de asistencia y aprobación del 50%. Los alumnos presentarán además un informe grupal de lo desarrollado en la actividad práctica.

- De los parciales:

Se tomarán dos exámenes parciales escritos que abarcarán los temas de los trabajos prácticos, clases teóricas y seminarios. Se otorgará un recuperatorio para cada examen parcial. La aprobación será con el 60%.

- Condiciones para regularizar:

Cumplir con los requisitos anteriores. Los alumnos en estas condiciones podrán rendir el examen final de la materia.

- Condiciones para promocionar:

Cumplir con las condiciones para regularizar, aprobación de los parciales con un mínimo de 8 (ocho) puntos.

- Del régimen de alumnos libres:

Los alumnos que opten por este sistema (contemplado en la ordenanza 640 de nuestra universidad) deberán pasar por las siguientes instancias: - Rendir un examen escrito de los temas que figuran en el Manual de Trabajos Prácticos.

Rendir un examen en el laboratorio (oral) donde deberán reconocer microorganismos, material de laboratorio y demostrar destrezas en la realización de técnicas propias del laboratorio microbiológico. Rendir un examen oral de los contenidos teóricos de la materia.

- Distribución horaria:

La materia se dicta en un cuatrimestre (16 semanas) y cuenta con siete horas semanales de clases. Las mismas se repartirán en clases teóricas, prácticas, gabinetes e instancias de seminarios.

## **BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

Alonso Urmeneta, B. y col. **Manual Práctico de Microbiología**. Ed. Masson, SA. 2ª edición. 1999.\*\*

American Public Health Association. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Washington, U.S.A. 1995\*\*

Basualdo, J.A., Coto, C.E, de Torres R. A. **Microbiología Biomédica**. Ed. Atlantis. 1ª ed.1996.\*

Burrous. **Tratado de Microbiología**. Ed. Interamericana. 1986.\*

Forbes, B. A.- Sahm D. F. – Weissfeld A. S. **Bailey y Scott, Diagnóstico Microbiológico**, 11ª Edición. Editorial Médico Panamericana. 2004\*\*

Grant W.D y Long P.E. **Microbiología Ambiental**. Ed. Acribia, S.A.1989. \*\*

Holt, J.G; Krieg, N.; Sneath, J.; Staley, J. y Williams S. **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology**. Williams & Wilkins Ed., Baltimore, Maryland, USA 787 pp1994.\*\*

Jawetz- Melnick y Adelberg. **Microbiología Médica**. Ed. El Manual Moderno, 15ª edición 1996.\*

Koneman, E. W; Allen, S. D.; Janda W. M.; Schreckenberger P. C.; Win W.C. **Diagnóstico Microbiológico-Texto y Atlas Color**, Ed. Médico Panamericana. 5ª Edición 2003\*\*

Madigan, M. T.; Martinko G. M. ; Parker J. **Brock, Biología de los Microorganismos**. Ed. Prentice Hall. 8ª edición. 1998.\*

Manacorda, A.M., Cuadros D.P., Alvarez A. S. 2007. **Manual Práctico de Microbiología. Cátedra de Microbiología Ambiental I**. [http://faciasweb.uncoma.edu.ar/academica/materias/microbiologia\\_ambiental\\_I/Manual\\_Practico\\_de\\_Microbiologia\\_I.pdf](http://faciasweb.uncoma.edu.ar/academica/materias/microbiologia_ambiental_I/Manual_Practico_de_Microbiologia_I.pdf) y en Plataforma de Educación de Distancia del Comahue, PEDCO, <http://pedco.uncoma.edu.ar>

Manacorda, A.M., Cuadros D.P., Alvarez A. S. 2007. **Manual de trabajos prácticos de Microbiología Ambiental: tomo II. Cátedra de Microbiología Ambiental II**. [http://faciasweb.uncoma.edu.ar/academica/materias/microbiologia\\_ambiental\\_II/2007/Cap\\_1\\_Microorg\\_del\\_Ambiente\\_.pdf](http://faciasweb.uncoma.edu.ar/academica/materias/microbiologia_ambiental_II/2007/Cap_1_Microorg_del_Ambiente_.pdf) y en Plataforma de Educación de Distancia del Comahue, PEDCO, <http://pedco.uncoma.edu.ar>

Mc Cormack M. L ; Manacorda A. M. **Manual de Higiene y Seguridad para laboratorios universitarios de enseñanza e investigación, Áreas: química, Biología y Microbiología**. Ed. Educo. 2007

Zinsser, H.; Joklik, Wolfgang K.; Willett, H P. **Zinsser Microbiología**. Ed. Panamericana. 20ª edición, 1998\*.

\* Bibliografía Básica

\*\* Bibliografía de Consulta