

PROGRAMA DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL I

Universidad Nacional del Comahue

Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud

Departamento de Ciencias del Ambiente

Área: Saneamiento – Orientación: Tratamientos

Carrera: Licenciatura en Saneamiento y Protección Ambiental



Curso: 2014

EQUIPO DE CÁTEDRA:

Profesora Titular:

Bact. Ana María Manacorda, Bacterióloga Clínica e Industrial.

Asistentes de Cátedra:

Mg. Anahí Soledad Álvarez, Magister en Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Lic. Silvina Desireé Pezzullo, Licenciada en Saneamiento y Protección Ambiental.

Ayudantes de Cátedra:

Lic. Karen Incignieri, Licenciada en Saneamiento y Protección Ambiental.

Lic. Paola Carolina Selzer, Licenciada en Ciencias Biológicas

Lic. Marcela Inés Schlenker, Licenciada en Saneamiento y Protección Ambiental.

CORREO ELECTRÓNICO PARA COMUNICARSE CON LA CÁTEDRA:

microbiologia.ambiental@facias.uncoma.edu.ar

FUNDAMENTACIÓN

La Microbiología Ambiental 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 biofilms; 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 Ambiental 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 avance 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.

Por todo lo expuesto resulta indispensable el dictado de esta asignatura en la currícula de la carrera. En la misma los estudiantes adquieren los conocimientos básicos de las características de cada grupo de microorganismo y de los organismos parásitos, lo cual le permite interpretar en la asignatura correlativa “Microbiología Ambiental II” la composición y distribución de los microorganismos en los ambientes naturales, antropizados, contaminados, etc. adquiriendo además herramientas para realizar toma de muestras ambientales para realizar análisis microbiológicos en laboratorio.

PROPÓSITO DEL 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.
- Adquirir conocimientos que les permitan una mejor comprensión de aspectos ecológicos de los microorganismos como base para articularlos con las asignaturas correlativas de la carrera.
- 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.

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, así como los introductorios para articular con los contenidos específicos de Microbiología Ambiental II.

Contenidos básicos: Mundo microbiano. Microorganismos procarióticos: morfología y reproducción. Energía, biosíntesis y nutrición. Crecimiento y desarrollo. Genética microbiana. Microorganismos eucarióticos: aspectos generales de algas, hongos y protozoos. Función de los microorganismos en la biosfera. Interrelaciones entre microorganismos. Relaciones entre microorganismos y organismos superiores.

CONTENIDOS DEL 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.

Actividad Práctica:

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. Presentación del material de laboratorio: elementos y equipos utilizados en el laboratorio de Microbiología, características, funciones y normas para uso apropiado.

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. Formación de biofilms

Actividad Práctica:

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

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.

Actividad Práctica:

Medios de Cultivo: Preparación de medios de cultivo. Caldo y agar. Características de los medios de cultivo. Esterilización: Prácticas de esterilización en autoclave y estufa. Acondicionamiento de material de vidrio, esterilización y limpieza. Esterilización de medios de cultivo. 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.

Actividad Práctica:

Recuento de microorganismos: métodos directos e indirectos. Técnicas de recuento. Recuento de bacterias heterótrofas mesófilas aeróbicas totales. Recuento en placa. Recuento en tubos, técnica del Número más probable. Aislamiento y siembra: Técnicas de aislamiento y siembra de bacterias aerobias por diferentes métodos.

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: características 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.

Actividad Práctica: Microscopía de algas, hongos y protozoos. Identificación de estructuras. Observación macro y microscópica de helmintos y artrópodos.

Unidad N°9 Interacciones entre microorganismos

Conceptos y ejemplos de las siguientes interacciones microbianas: neutralismo, comensalismo, amensalismo, mutualismo, competición, depredación y parasitismo.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

a) Bibliografía Básica

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

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

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

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. **Manual Práctico de Microbiología. Cátedra de Microbiología Ambiental I.** <http://www.faciasuncoma.com.ar/>. 2007

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

b) Bibliografía de Consulta

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

American Public Health Association. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** Washington, U.S.A. 1991

Atlas R. M., Bartha R. 2002. **Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental**. Ed. Adisson Westley. 696 pp. Madrid.

Coyne M. **Microbiología del suelo**: Un enfoque exploratorio. Ed. Paraninfo.2000.

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.

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

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. 2008

PROPUESTA METODOLÓGICA

El dictado de la asignatura comprende instancias de dictado de clases teóricas, actividades de trabajos prácticos en laboratorio y en aula (gabinetes) y seminarios. Todas estas actividades son complementadas utilizando un espacio virtual.

Actividad virtual

Los alumnos se registran en el curso Microbiología Ambiental I dentro de la Plataforma de Educación a Distancia del Comahue, denominada PEDCO, en la dirección <http://pedco.uncoma.edu.ar>. Allí acceden a la información, datos, documentos y novedades de la Cátedra en forma permanente. Además es el sitio de encuentro virtual para comunicarse con docentes y compañeros fuera de los días pautados de encuentros presenciales y realizar algunas actividades académicas, tales como: entrega de informes, foros tutoriales, consultas para parcial, etc.

El material bibliográfico elaborado por la Cátedra para las actividades de trabajo práctico se encuentra además disponible en la siguiente página Web: <http://www.faciasuncoma.com.ar/>

Teóricos

Se desarrollan en forma teórica los contenidos de las distintas unidades del programa analítico en aula.

Trabajos prácticos

Los alumnos desarrollan actividades prácticas contempladas en las distintas unidades del programa analítico ya sea en laboratorio o en aula (gabinete) según corresponda. Cada actividad cuenta con una guía de trabajo práctico elaborada por la Cátedra, la cual se explica previamente a la actividad. Los alumnos deben estudiarla y rendir un cuestionario. Para estas actividades los alumnos deben realizar un informe de trabajo práctico.

Seminarios

Los alumnos realizan un trabajo grupal sobre un tema asignado por la Cátedra, el cual es expuesto en una instancia de seminario. El desarrollo del trabajo contempla la elaboración de un escrito que debe responder a una serie de ítems previamente consignados. Esta actividad es

monitoreada por los docentes tutores en instancias tutoriales presenciales y virtuales (foros). Finalmente cada grupo realiza la presentación del tema asignado de forma oral.

EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACIÓN

Teóricos

Son instancias no obligatorias

Trabajos prácticos

Se requiere la asistencia al 80% de los trabajos prácticos y aprobación de un cuestionario correspondiente a cada guía de trabajo práctico. Con un mínimo de asistencia y aprobación del 50%, podrán recuperar los trabajos prácticos adeudados.

Seminarios

Los mismos serán evaluados contemplando la participación en la actividad grupal, asistencia a las tutorías, la entrega del trabajo escrito y la exposición del mismo, debiendo estar presente en las exposiciones del resto de los grupos.

Exámenes parciales

Se tomarán dos exámenes parciales 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

Asistencia y aprobación al 80% de los trabajos prácticos. Aprobación del seminario asignado. Aprobación de los dos exámenes parciales. Los alumnos en estas condiciones podrán rendir el examen final de la materia.

Condiciones para promocionar

Cumplir con las condiciones para regularizar. Aprobación con un mínimo de 8 (ocho) en cada instancia evaluativa. Se rendirá un coloquio sobre un tema del programa.

Régimen de alumnos libres

Los alumnos que opten por este sistema deberán rendir: un examen escrito de las guías de trabajos prácticos y seminarios. Un examen en el laboratorio (práctico) con los temas de los trabajos prácticos. Un examen oral de los contenidos teóricos del programa.

DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL

La asignatura se encuentra ubicada en el 4º cuatrimestre de la carrera y cuenta con seis horas semanales a desarrollar en un cuatrimestre (16 semanas). En general dichas horas se distribuyen en 3 para clases teóricas y 3 para actividades prácticas (en laboratorio, en gabinete o en seminarios).

CRONOGRAMA TENTATIVO DE ACTIVIDADES

Mes	Teóricos	Trabajos Prácticos		Seminarios	Evaluaciones
		En laboratorio	En gabinete		
Agosto	<ul style="list-style-type: none"> - Historia de la Microbiología Ambiental - Taxonomía y Morfología y reproducción Bacteriana - Curva de crecimiento - Metabolismo microbiano 	<ul style="list-style-type: none"> - Microscopia - Coloraciones - Medios de Cultivo - Esterilización - Entrega de informes por PEDCO 	<ul style="list-style-type: none"> - Bioseguridad - Presentación del material - Entrega de informes por PEDCO 		<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario de Guías de TP - Informes de TP y Gabinete
Septiembre	<ul style="list-style-type: none"> - Flora Microbiana Normal - Reino Fungi - Clase de consulta para el primer parcial presencial y virtual (PEDCO) 	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperatorio de TP adeudados - Aislamiento y siembra de microorganismos - Entrega de informes por PEDCO 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo en placa de flora microbiana normal de piel, boca, cabello, etc. - Entrega de informes por PEDCO 		<ul style="list-style-type: none"> - 1° Parcial y recuperatorio. - Cuestionario de Guías de TP - Informes de TP y gabinete
Octubre	<ul style="list-style-type: none"> - Virus y Recombinación Genética - Reino Protistas - Parásitos 	<ul style="list-style-type: none"> - Recuento de microorganismos - Observación de hongos, algas y parásitos - Entrega de informes por PEDCO 		<ul style="list-style-type: none"> - Consignas. - Tutorías presenciales y virtuales (PEDCO) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario de Guías de TP - Informes de TP
Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> - Factores de Virulencia - Clase de consulta para el segundo parcial presencial y virtual (PEDCO) 	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperatorio de TP adeudados 		<ul style="list-style-type: none"> - Exposición de seminarios 	<ul style="list-style-type: none"> - 2° Parcial y recuperatorio - Evaluación de seminarios - Coloquio de promoción