

## MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

Profesor Responsable: María Teresa Varnero Moreno

Unidades Docentes: 8

Requisitos: Química Orgánica CODIGO: AG1181

### OBJETIVO GENERAL:

Conocer la actividad de microorganismos que interactúan entre sí y con su entorno para establecer los efectos que esta dinámica ejerce en el medio ambiente.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Entregar los conocimientos básicos para comprender el papel que tienen los microorganismos en el medio ambiente y su participación en la dinámica de los ciclos biogeoquímicos.

Utilizar procesos microbianos para el control del deterioro y de la contaminación, el saneamiento y la conservación de recursos como el suelo y el agua.

Analizar y evaluar los procesos microbianos que permitan la biorrecuperación de recursos y el control biológico de plagas y patógenos.

## PROGRAMA

### CONTENIDO TEÓRICO.-

**INTRODUCCIÓN. Significado de la actividad microbiana en el medio ambiente.**

#### **UNIDAD I. Biomasa microbiana y medio ambiente.**

1. Grupos taxonómicos de microorganismos.
2. Crecimiento microbiano. Nutrición y desarrollo microbiano.
3. Factores ambientales que afectan la distribución, crecimiento y densidad de microorganismos.
4. Principales interrelaciones microbianas: mutualismo, comensalismo, simbiosis, amensalismo.

#### **UNIDAD II. Principales hábitat de la biomasa microbiana: suelo, agua.**

1. Suelo: componentes, aspectos físicos y químicos.
2. Sistema biótico: biomasa edáfica, fracción orgánica.
3. Medio acuático como hábitat microbiano.
4. Propiedades físicas y químicas del medio acuático.

#### **UNIDAD III. Procesos microbianos vinculados a los ciclos biogeoquímicos.**

1. Metabolismo aeróbico y anaeróbico del carbono.
2. Transformaciones microbianas del nitrógeno.
3. Transformaciones microbianas del fósforo.
4. Transformaciones microbianas del azufre.

#### **UNIDAD IV. Contribución microbiana a la contaminación de suelos y aguas.**

1. Aspectos generales de la contaminación química y biológica de suelos y aguas.
2. Contaminación por microorganismos patógenos.
3. Contaminación por cargas de materiales orgánicos: DQO – DBO<sub>5</sub>.
4. Contaminación por metales pesados.

#### **UNIDAD V. Tratamientos biológicos de interés.**

1. Bioreactores aeróbicos: lagunas de estabilización, pilas de compostaje, lombricultura.
2. Bioreactores anaeróbicos: biodigestores de cargas continuas, discontinuas, filtros anaeróbicos.
3. Lixiviación microbiana de minerales.
4. Bioconversión de sustratos lignocelulósicos.

#### **PRÁCTICAS Y/O EJERCICIOS.-**

1. Tinción Gram (Computadores)
2. Práctico Relleno versus Vertedero.
3. Actividad microbiológica edáfica: desprendimiento CO<sub>2</sub>..
4. Actividad biológica en ensayo de relleno versus vertedero.
6. Charla del Laboratorio Biogram.

#### **SALIDAS A TERRENO**

1. Visita al ex relleno Lepanto.
2. Visita Planta de compostaje

#### **TALLERES: PROYECTOS INVESTIGACIÓN**

**Los trabajos de talleres** se desarrollarán de acuerdo a los temas asignados a los alumnos. El objetivo de esta actividad es capacitar al estudiante para 1) identificar un problema relevante en el área, 2) buscar la bibliografía pertinente y seleccionar la información relevante al tema, 3) aprender a formular objetivos, 4) conocer las metodologías usadas para abordar el problema 5) redactar un proyecto y 6) exponer y defender la propuesta presentada. La lista de temas para los trabajos se dispondrán al inicio del curso. El proyecto debe entregarse con un máximo de 20 páginas incluida la bibliografía. La presentación oral se realizará en las fechas indicadas en el calendario.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.-**

ALEXANDER, M. 1984. Biological Nitrogen Fixation: Ecology, Technology and Physiology. Plenum Press, New York.

ALEXANDER, M. 1965. Most probable number method for microbial populations. IN C.A. Black (Ed). Methods of Soil Analysis. Part 2, Chemical and Microbiological Properties. American Society of Agronomy, Madison, VI, pp 1467 – 1472.

ALEXANDER, M.1977. Introduction to Soil Microbiology. Second Edition. J. Wiley, New York.

ATLAS, R.M.; BARTHA; r. 2002. Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental. Pearson Washington, S.A.,

DOMMERGUES, Y.; MANGUENOT, F. 1970. Ecologie Microbienne du Sol. Masson et Cie, Editeurs. Paris, Francia.

GRANT, W.E.; LONG, P.E. 1989. Microbiología Ambiental. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España.

LAGRANGE, D. 1979. Biomethane. Tome 1 et 2. Edsud/energies alternatives.

MITCHELL, R. 1992. Environmental Microbiology. J. Wiley, New York.

MITCHELL, R. 1974. Introduction to Environmental Microbiology. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New York.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1979. Microbial processes: Promising Technologies for Developing Countries. Washington, D.C. USA.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1981. Food, Fuel and Fertilizer from Organic Wastes. Washington, D.C. USA.

POSGATE, J. 1982. Fundamentals of Nitrogen Fixation. Cambridge University Press, New York.

SCHINNER, F.; OLINGER, R.; KANDELER, E.; MARGESIN; R. (Eds.) 1966. Methods in Soil Biology. Springer – Verlag Berlin Heidelberg, New York.

#### **REVISTA CIENTÍFICAS GENERALES Y ESPECIALIZADAS.-**

**Microbiología General:** Applied and Environmental Microbiology; International Microbiology; Journal of Bacteriology; Journal of General and Applied Microbiology; Journal of Industrial Microbiology; Microbiology Reviews.

**Habitat acuático:** Experimental Marine Biology and Ecology; Hydrobiology; Journal of Freshwater Biology; Journal of Plankton Research.

**Habitat terrestre:** Soil Biology and Biochemistry; Soil Science Society of American Journal.

**Ambiente y contaminación:** Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology; Environmental Pollution, Environmental Science and Technology Marine Pollution Bulletin.

#### **REQUISITOS DE ASISTENCIA:**

Clases teóricas: 75% asistencia

Talleres, Prácticas y salidas a terreno: 100% asistencia.

#### **EVALUACIONES Y PONDERACIONES:**

- a) Primera prueba teórica: 25%
- b) Segunda prueba teórica: 30% (acumulativa)
- c) Talleres (proyectos de investigación): 30%
- d) Controles e Informes: 15%

**Proyecto de investigación (en grupo de 3 o 4 alumnos):** El Proyecto de investigación se realizará de acuerdo a la siguiente pauta:

- a) formulación del problema: debe contener el estado actual del tema y el problema a resolver.
- b) los objetivos específicos del proyecto (no más de 3) y como se abordarán experimentalmente.
- c) Metodología
- d) Resultados esperados
- e) Bibliografía

El trabajo se evaluará tanto por el manuscrito entregado (50%) como por la presentación oral del proyecto (50%). Para la presentación se dispondrán de 15 minutos y 10 minutos de preguntas y discusión. **La asistencia a las presentaciones es OBLIGATORIA**