

## MICROBIOLOGÍA SANITARIA

### Objetivo general

Adquirir los conocimientos básicos sobre microbiología sanitaria y ambiental, necesarios para comprender la importancia de los microorganismos en el ambiente, en los procesos de tratamiento de aguas, así como la importancia del control de los microorganismos patógenos para abatir riesgos a la salud humana.

<b>Teoría:</b> Horas/semana	2.0	Horas/semestre: 32	Créditos: 4
<b>Laboratorio:</b> Horas/semana:	4.0	Horas/semestre: 32	Créditos: 2
<b>Total:</b> Horas/semana:	6.0	Horas/semestre: 64	Créditos: 6

### TEMA

#### 1. Microbiología general

Objetivo: Adquirir los conceptos básicos de microbiología general para su aplicación en el campo de la ingeniería sanitaria y ambiental

- 1.1 Conceptos básicos
  - 1.1.1 Definiciones: microbiología, microbiología sanitaria, microbiología ambiental, ecología microbiana
  - 1.1.2 Relación de la microbiología sanitaria y ambiental con otras ciencias
  - 1.1.3 Importancia de los microorganismos en el ambiente y la salud pública
  - 1.1.4 Perspectivas
- 1.2 Estructura y función de la célula
  - 1.2.1 Procariotes
  - 1.2.2 Eucariotes
  - 1.2.3 Clasificación de los microorganismos. Criterios, clasificación de Whittaker, clasificación metabólica
- 1.3 Bacterias y cianobacterias (algas verde azules)
  - 1.3.1 Morfología y fisiología
  - 1.3.2 Principales grupos bacterianos
  - 1.3.3 Importancia ambiental y sanitaria
- 1.4 Virus
  - 1.4.1 Principales características
  - 1.4.2 Taxonomía de virus
  - 1.4.3 Multiplicación
  - 1.4.4 Importancia sanitaria
- 1.5 Mycoplasmas, Chlamydias y Rickettsias
  - 1.5.1 Principales características
  - 1.5.2 Importancia sanitaria y ambiental
- 1.6 Hongos microscópicos y levaduras
  - 1.6.1 Características principales
  - 1.6.2 Importancia sanitaria y ambiental

- 1.7 Algas microscópicas
  - 1.7.1 Características principales
  - 1.7.2 Dinoflagelados
  - 1.7.3 Euglenoides
  - 1.7.4 Diatomeas
  - 1.7.5 Importancia en el ambiente
- 1.8 Protozoarios
  - 1.8.1 Características principales
  - 1.8.2 Clasificación
  - 1.8.3 Importancia sanitaria y ambiental
- 1.9 Crecimiento microbiano
  - 1.9.1 Nutrición
  - 1.9.2 Condiciones óptimas para el crecimiento microbiano (nutrimentos, temperatura, humedad)
  - 1.9.3 Cinética de crecimiento microbiano
- 1.10 Control del crecimiento microbiano
  - 1.10.1 Métodos físicos
  - 1.10.2 Métodos químicos
  - 1.10.3 Desinfección
- 1.11 Metabolismo microbiano
  - 1.11.1 Enzimas microbianas
  - 1.11.2 Catabolismo y anabolismo
  - 1.11.3 Fosforilación
  - 1.11.4 Catabolismo de carbohidratos
  - 1.11.5 Respiración aerobia y anaerobia
  - 1.11.6 Fermentación
  - 1.11.7 Fotosíntesis

## **2. Microbiología sanitaria y ambiental**

Objetivo: Adquirir conocimientos básicos de microbiología sanitaria y ambiental

- 2.1 Ecología microbiana.
  - 2.1.1 Conceptos básicos: flujo de energía, cadenas y niveles tróficos
  - 2.1.2 Asociaciones microbianas
  - 2.1.3 Microorganismos en ambientes extremos
- 2.2 Ciclos biogeoquímicos: carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre
- 2.3 Microbiología del agua
  - 2.3.1 Aguas para uso y consumo humano
  - 2.3.2 Aguas con fines recreativos
  - 2.3.3 Aguas residuales
  - 2.3.4 Aguas subterráneas y superficiales
  - 2.3.5 Sistemas de tratamiento para agua potable y aguas residuales
- 2.4 Microbiología del suelo y aire
- 2.5 Biodegradación y biorrestauración
- 2.6 Ambiente y salud humana

### 3. Laboratorio

Objetivo: En el laboratorio, aplicar de manera práctica los conocimientos teóricos adquiridos

- 3.1 Organización de un laboratorio de microbiología sanitaria y ambiental. Infraestructura, equipo, material. Lavado y esterilización de material. Preparación de medios de cultivo
- 3.2 Cultivo y aislamiento de microorganismos ambientales. Medios de cultivo líquidos y sólidos. Medios de enriquecimiento, de aislamiento y diferenciales. Cultivos puros y mezclados. Métodos de siembra y conservación
- 3.3 Manejo del microscopio óptico. Tinciones, observación de microorganismos en muestras ambientales
- 3.4 Identificación de microorganismos. Pruebas bioquímicas y enzimas microbianas
- 3.5 Indicadores bacteriológicos de calidad del agua. Coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli*. Muestreo y determinación mediante las técnicas de tubos múltiples, substrato cromogénico y membrana filtrante
- 3.6 Indicadores bacteriológicos de calidad del agua. Estreptococos fecales. Muestreo y determinación mediante las técnicas de tubos múltiples y membrana filtrante
- 3.7 Introducción a técnicas alternativas de identificación bacteriana.
  - 3.71. Métodos automatizados de identificación bacteriana:
    - API (analitical Profile Index) API 20 E (enterobacterias)
    - BBL Crystal (Identification Systems, Identificación de bacterias Gram positivas)
    - Inmunofluorescencia
    - Identificación de bacterias por cromatografía de gases
    - Polymerase Chain Reaction (PCR)
- 3.7 Aislamiento e identificación de microorganismos en muestras específicas.
  - Agua y Suelo
    - Toma de muestra
    - Enriquecimiento
    - Aislamiento-medios selectivos)
    - Identificación (API, BBL y cromatografía de gases)

## **Bibliografía**

Gaudy, A. F. & Gaudy, E. T. (1980). Microbiology for environmental scientists & engineers. Mc Graw Hill. N.Y.

Brock, T. D. (1998). Microbiología. Prentice Hall Hispanoamericana.

Mara, D. and Horan, N. (2003). The Handbook of Water and Wastewater Microbiology. Academic press. San Diego, California.

Tortora, G. J., Funke, B. R., Case, Ch. Microbiology. An introduction. 4<sup>a</sup> ed. (2003) The Benjamin/Cummings Publishing Company.

Moeller Ch. G. Y Ferat, T. C. (1993). Manual de Prácticas de Microbiología Sanitaria. DEPFI.

Hurst, C., Knudsen, G., McInerney, M., Stetzenbach, L. And Walter, M. Ed. (1997). Manual of Environmental Microbiology. American Society for Microbiology.

APHA, AWWA, WEF. (1995). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Washington, American Public Health Association.