

## PRONTUARIO

<b>TÍTULO:</b>	Microbiología
<b>CODIFICACIÓN:</b>	BIO 206
<b>PRERREQUISITO:</b>	BIO 112
	<b>CORREQUISITO:</b> BIO 206L
<b>CRÉDITOS:</b>	4 créditos   45 horas contacto   45 horas de laboratorio   1 término

### DESCRIPCIÓN

Curso teórico sobre el estudio de los microorganismos con énfasis en las bacterias y su rol en la Biología. Se analiza la estructura y función de la célula procariota y eucariota, nutrición, metabolismo, genética y fundamentos de la inmunología. Este curso está dirigido a los estudiantes de las distintas áreas de biología del departamento de ciencias naturales. Al finalizar el curso el estudiante tendrá una noción general de la microbiología, técnicas experimentales y la importancia de los microorganismos en el ambiente y en las ciencias clínicas. Este curso se ofrece en la modalidad presencial o híbrida.

### JUSTIFICACIÓN

El estudiante que se prepara para una carrera en el campo de las ciencias naturales debe tener conocimientos fundamentales de microbiología. La información derivada de esta disciplina ha permitido obtener grandes avances en el campo de la salud, ya que nos permiten identificar y tratar las causas de las enfermedades infecciosas y la creación de tratamientos para las mismas. El estudio de los microorganismos ha permitido entender muchos procesos bioquímicos en organismos superiores; tales como el funcionamiento de los genes y el control de la célula. De la misma forma, el papel que desempeñan los microorganismos en el área de la biotecnología para la creación de muchos medicamentos y productos importantes para la comunidad. Es importante la vinculación del curso con la práctica para desarrollar en el estudiante las destrezas tales como: resolución de problemas, trabajo en equipo, sentido ético y conocimiento práctico en el campo de la microbiología.

## COMPETENCIAS

El curso desarrolla en el o la estudiante las siguientes competencias:

- **Cuestionamiento crítico**
- **Investigación y exploración**
- **Solución de problemas**

## OBJETIVOS

Al finalizar el curso el o la estudiante será capaz de:

- A. Reconocer la importancia de la Microbiología en el ambiente, sus disciplinas, historia y clasificación de los microorganismos.
- B. Conocer sobre las diferentes técnicas y procedimientos utilizados en la actualidad para el estudio de la microbiología.
- C. Conocer sobre células procariotas y los virus y establecer sus diferencias y mecanismos de acción.
- D. Conocer sobre la nutrición, las fases de crecimiento y el metabolismo bacteriano.
- E. Comprender de manera general la genética microbiana, modelos moleculares y su importancia en el estudio de otras disciplinas tales como: la genética y la biotecnología.
- F. Desarrollar una comprensión general sobre el estudio de los virus y su importancia en la vida como agentes etiológicos, clasificación, estructuras principales, ciclos de infección, patogénesis, reproducción y epidemiología.
- G. Identificar los principales agentes para el control de microorganismos.
- H. Conocer las diferentes aplicaciones de la microbiología como: el aire, agua y alimentos.
- I. Entender conceptos generales y mecanismos de infección de los diferentes tipos de microorganismos y su epidemiología.
- J. Conocer los fundamentos básicos de la inmunología y su importancia en la salud pública.
- K. Entender los conceptos básicos de la epidemiología y su relación con la salud poblacional y sus implicaciones en la sociedad en general.

## CONTENIDO

- I. Introducción
  - A. Definición
  - B. Usos prácticos de la microbiología
  - C. Historia

1. Antony van Leewenhoek
  2. Teoría de la Generación Espontánea
    - a. Francesco Redi
    - b. Lazzaro Spallanzani
    - c. Louis Pasteur
    - d. Joseph Lister
    - e. Robert Koch
  - D. Clasificación de Bacterias (Taxonomía) – Criterios
  - E. Divisiones de la Microbiología
    1. Microbiología Médica
    2. Microbiología Ambiental
    3. Microbiología Industrial
    4. Microbiología Veterinaria, Espacial
- II. Equipo de laboratorio y procedimientos para el estudio de microbios
- A. El microscopio
    1. De luz
    2. Ultravioleta
    3. Campo oscuro
    4. Contraste de fase
    5. Fluorescencia
    6. Electrónico
    7. De rastreo

Esta parte se puede discutir en el laboratorio
  - B. Estudios de las bacterias (Técnicas y procedimientos)
- III. La Célula Bacterial
- A. Formas (cocos, bacilos, espirales y vibrios)
  - B. Arreglo bacteriano: estreptococos, estafilococos, diplo, tétradas y Sarcinas
  - C. Estructuras de las células procariotas
    - i. Pared bacteriana
    - ii. Membrana Bacteriana
    - iii. Inclusiones microbianas
    - iv. Cilios
    - v. Pilli
    - vi. Plásmidos
    - vii. Ribosoma bacterial comparado con el ribosoma eucariota
    - viii. Flagelos
    - ix. Cápsulas y “Slime layers”

- IV. Nutrición y metabolismo bacterial
  - A. Enzimas, almacenaje de energía, rutas metabólicas (reacciones catabólicas y anabólicas)
  - B. Nutrición de las bacterias
  - C. Crecimiento bacterial
  - D. Fotosíntesis
  
- V. Genética Bacteriana
  - A. Molécula de DNA, replicación
  - B. Proceso de síntesis de proteínas
  - C. Mutaciones
  - D. Conjugación
  - E. Transformación
  - F. Transducción
  - G. Plasmidios
  - H. Técnica de DNA Recombinante: Rol de los microbios en la ingeniería genética
  
- VI. Los virus
  - A. Definición
  - B. Clasificación
  - C. Estructuras y reproducción
  - D. Ciclos de infección
  - E. Patogénesis
  - F. Epidemiología viral
  
- VII. Control de microorganismos
  - A. Calor
    - 1. Seco
    - 2. Húmedo
  - B. Pasteurización
  - C. Desecación (deshidratación)
  - D. Radiación
  - E. Filtración
  - F. Agentes químicos
    - 1. Desinfectantes y germicidas
    - 2. Técnicas asépticas
  - G. Quimioterapia y antibióticos
  - H. Modo de Acción:
    - 1. Inhibidores de la síntesis de la pared celular bacterial

2. Inhibidores de síntesis de proteínas
    - a. Bloqueadores subunidad 50s del ribosoma bacterial
    - b. Bloqueadores subunidad 30s del ribosoma bacterial
  3. Inductores rompimiento de la membrana celular
  4. Inhibidores de ácidos nucleicos (DNA, RNA)
  5. Inhibidores de las purinas
  6. Los que actúan por inhibición competitiva
- VII. Pruebas de susceptibilidad antibiótica
- A. Kirby – Bauer
  - B. MIC
- VIII. La microbiología y sus aplicaciones
- A. Microbiología del aire
- IX. Microbiología del agua
- A. Agua potable y agua Poluta
  - B. Pruebas de potabilidad del agua
    1. Prueba presuntiva
    2. Prueba confirmatoria
    3. Prueba completa
- X. Microbiología de la leche
- A. Flora normal de la leche
  - B. Enfermedades que se transmiten a través de la leche
  - C. Métodos y pruebas para determinar el grado
    1. Prueba de fosfatasa
    2. Conteo de colonias en platos
    3. Prueba de reductasa
    4. Prueba de coliformes
    5. Prueba de patógenos
- XI. Microbiología de los alimentos
- A. Infecciones patógenas y tóxicas de los alimentos
    1. Agentes causantes
      - a. Staphylococcus
      - b. Clostridium
      - c. Salmonella
      - d. Toxinas
- XII. Introducción a la microbiología clínica

- A. Introducción y definiciones
  - 1. Enfermedad
  - 2. Enfermedad contagiosa
  - 3. Endemia
  - 4. Epidemia
  - 5. Pandemia
  - 6. Infecciones agudas y crónicas
  - 7. Infecciones locales y sistémicas
  - 8. Infecciones primarias y secundarias
  - 9. Bacteremia
  - 10. Viremia
  - 11. Septicemia
- B. Introducción a la epidemiología
- C. Resistencia de defensas del cuerpo (Huésped)
  - 1. Mecanismos moleculares
  - 2. Inmunidad innata:
    - a. Células y mecanismos asociados a la misma
  - 3. Presentación antigénica
  - 4. Inmunidad aprendida
    - a. Antígeno – anticuerpo
    - b. Síntesis de anticuerpos
- D. Medida de anticuerpos (serología)
- E. Alergias e hipersensibilidad
- F. Antisueros y vacunas
  - 1. Tipos de vacunas y mecanismos de acción

## EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

- A. Introducción y reglas de seguridad
- B. Uso, manejo y cuidado del microscopio. Observación de células
- C. Lavado de manos y técnicas asépticas
- D. Técnicas de preparación de cultivos y aislados microbianos
- E. Técnicas de Tinción 1: Tinción Gram
- F. Técnicas de tinción 2: Tinciones especiales
  - 1. Esporas bacteriales verde malaquita
  - 2. Cápsulas bacteriales (tinción negativa)
- G. Desconocido 1: Teoría y entrega de desconocido y tinción Gram de microorganismo desconocido
- H. Desconocido 2: Siembra de microorganismos en los medios correspondientes de acuerdo a los resultados de la tinción Gram

- I. Desconocido 3: Pruebas extra para la identificación de su microorganismo desconocido. Prueba de Kirby Bauer
- J. Desconocido 4: Entrega de informe sobre microorganismo desconocido y examen sobre el mismo.
- K. Ejercicio de Epidemiología
- L. Examen final de laboratorio

## **METODOLOGÍA**

Se recomiendan las siguientes estrategias de la metodología de aprendizaje activo:

- Conferencias
- Discusión de temas en el salón de clases
- Estudio de material en línea
- Análisis crítico de artículos revisados por pares
- Prácticas de laboratorio
- Trabajo en equipo y aprendizaje cooperativo
- Presentaciones
- Uso de la computadora para estudio de actividades en línea y referencias virtuales

## **EVALUACIÓN**

Trabajos parciales	30%
Experiencia de inmersión	30%
Presentación oral	10%
Composiciones	10%
Examen o proyecto (final)	<u>20%</u>
<b>Total</b>	<b>100%</b>

## **AVALÚO DEL APRENDIZAJE**

Se aplica la rúbrica de avalúo institucional a la actividad central del curso.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **TEXTO**

Tórtora, G. J., Funke, B., Case, C. L., Weber, D., & Bair, W. (2019), *Microbiology an Introduction* (13th ed.). Pearson.

## MANUAL DE LABORATORIO

Cappuccino, J., Sherman, N. (2014) *Microbiology: A laboratory Manual*. (10<sup>th</sup> ed.)  
Pearson.

## REFERENCIAS

Balasubramaniam, M., Pandhare, J., & Dash, C. (2019). Immune Control of  
HIV. *Journal of life sciences (Westlake Village, Calif.)*, 1(1), 4–37.

Bauman, R. (2020). *Microbiology with Diseases by Taxonomy* (6<sup>th</sup> ed.). Boston:  
Pearson.

Beceiro, A., Tomás, M., & Bou, G. (2013). Antimicrobial resistance and virulence: a  
successful or deleterious association in the bacterial world?. *Clinical microbiology  
reviews*, 26(2), 185–230. <https://doi.org/10.1128/CMR.00059-12>

Cohan, F. M. (1996). The role of the genetic exchange in bacterial evolution.  
*Fundamental and Frontiers* 2<sup>nd</sup> ed. 62(12), 63(1-3). Washington, D. C.: ASM  
Press.

Dash, P. K., Kevadiya, B. D., Su, H., Banoub, M. G., & Gendelman, H. E. (2020).  
Pathways. towards human immunodeficiency virus  
elimination. *EBioMedicine*, 53, 102667.

Domingo E. (2020). Introduction to virus origins and their role in biological  
evolution. *Virus as Populations*, 1–33.

Eichenberger, E. M., & Thaden, J. T. (2019). Epidemiology and Mechanisms of  
Resistance of Extensively Drug Resistant Gram-Negative Bacteria. *Antibiotics  
(Basel, Switzerland)*, 8(2), 37.



- Ghanchi, N. K., Jamil, B., Khan, E., Ansar, Z., Samreen, A., Zafar, A., & Hasan, Z. (2017). Case Series of *Naegleria fowleri* Primary Ameobic Meningoencephalitis from Karachi, Pakistan. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 97(5), 1600–1602.
- Kashfi, R., Kelsey, C., Gang, D. J., Call, D. R., & Gang, D. R. (2020). Metabolomic Diversity and Identification of Antibacterial Activities of Bacteria Isolated From Marine Sediments in Hawaii & Puerto Rico. *Frontiers in molecular biosciences*, 7,23.
- Madigan, M., Martinko, J., Bender, K., Buckley, D. & Brock, T. (2017). *Brock Biology of Microorganisms* (14th ed.). Prentice Hall.
- Mahon, C., Lehman, D. (2018). *Textbook of Diagnostic Microbiology*. (6<sup>th</sup> ed.). Elsevier Saunders.
- Prest, E. I., Hammes, F., van Loosdrecht, M. C., & Vrouwenvelder, J. S. (2016). Biological Stability of Drinking Water: Controlling Factors, Methods, and Challenges. *Frontiers in microbiology*, 7, 45.
- Van Helwoort, T. (1996). When did virology start? *ASM News* 62(3): 142-145.
- Nature Publishing Group (2011). Why basic microbiology still matters. *Microbiology*, 9(7), 480-480.
- Windels, E. M., Van den Bergh, B., Michiels, J. (2020). Bacteria under antibiotic attack: Different strategies for evolutionary adaptation. *PLOS Pathogens* 16(5): e1008431.

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>

<https://www.asm.org/>

<https://www.nih.gov/>

<https://openstax.org/>

<https://icolc.net/consortia/337>

Puede encontrar más recursos de información relacionados a los temas del curso en la página de la biblioteca <http://biblioteca.sagrado.edu/>

### **ACOMODO RAZONABLE**

Para obtener información detallada del proceso y la documentación requerida, debe visitar la oficina correspondiente. Para garantizar igualdad de condiciones, en cumplimiento de la Ley ADA (1990) y el Acta de Rehabilitación (1973), según enmendada, todo estudiante que necesite servicios de acomodo razonable o asistencia especial deberá completar el proceso establecido por la Vicepresidencia de Asuntos Académicos.

### **INTEGRIDAD ACADÉMICA**

Esta política aplica a todo estudiante matriculado en la Universidad del Sagrado Corazón para tomar cursos con o sin crédito académico. Una falta de integridad académica es todo acto u omisión que no demuestre la honestidad, transparencia y responsabilidad que debe caracterizar toda actividad académica. Todo estudiante que falte a la política de honradez, fraude y plagio se expone a las siguientes sanciones: recibirá nota de cero en la evaluación y/o repetición del trabajo en el seminario, nota de F(\*) en el seminario: suspensión o expulsión según se establece en el documento de Política de Integridad Académica con fecha de efectividad de noviembre 2022.

Derechos reservados | Sagrado | Noviembre, 2022