

## PRONTUARIO

**TÍTULO:** Introducción a la microbiología -- Laboratorio

**CODIFICACIÓN:** BIL 204

**PRERREQUISITO:** BIO 102

**CORREQUISITO:** BIO 204

**CRÉDITOS:** 1 crédito | 30 horas de laboratorio | 1 término

### DESCRIPCIÓN

Estudio de los microbios de importancia médica a través de una serie de experiencias prácticas de laboratorio bajo la modalidad en línea ya sea con simulaciones, experiencias educativas y diversos medios educativos.

### JUSTIFICACIÓN

Todo profesional de la salud que maneja directamente pacientes debe tener conocimientos de los microbios que causan enfermedades en el humano. A través de unos ejercicios de laboratorio podrán aprender sobre el manejo y cultivo de los microbios que regularmente se encuentran en el hospital, sino también conocerán técnicas de asepsia que deben permear en el ambiente del hospital.

### COMPETENCIAS

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

- **Investigación y exploración**
- **Comunicación**

### OBJETIVOS

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

1. Reconocer el papel de los microbios en la salud.
2. Aprender técnicas y procedimientos sobre el manejo adecuado de microbios y muestras clínicas.
3. Reconocer la importancia de la Microbiología en las profesiones aliadas a la salud.

4. Reconocer la morfología de los principales microbios y demostrar conocimiento sobre las células procariotas y los virus.
5. Analizar cultivos de bacterias patógenas comunes en el hospital y conocer las principales pruebas bacteriológicas incluyendo las de control de microbios.
6. Analizar pruebas de metabolismo útiles en la identificación taxonómica.
7. Demostrar una conducta ética en el manejo de información relacionado con el campo de la microbiología.
8. Mostrar capacidad para trabajar efectivamente tanto individualmente como en equipo.

## CONTENIDO

### I. **LAB 0: LABORATORIO DE INTRODUCCIÓN (Opcional; no cuenta para la nota del curso)**

Esta simulación provee las herramientas para entender y utilizar la plataforma de LABSTER. En el laboratorio de introducción, aprenderá sobre ácidos y bases, los conceptos de difusión y ósmosis, y la tipificación sanguínea.

### II. **LAB 1: SEGURIDAD EN EL LABORATORIO (100 puntos)**

#### ***Sinopsis***

Los laboratorios pueden ser muy peligrosos, especialmente si nunca has puesto un pie en uno. ¡Así que, en esta simulación, tendrás la oportunidad de debutar en una virtual! Aprenderás a utilizar el equipo de seguridad del laboratorio y a reaccionar en caso de emergencia. Detecte y elimine fuentes de peligro y transmita sus conocimientos de seguridad en el laboratorio a sus amigos.

#### ***Objetivos de aprendizaje***

Al final de esta simulación, el estudiante podrá:

1. Utilizar la ropa adecuada para trabajar en el laboratorio
2. Describir lo que se debe y no se debe hacer en un laboratorio
3. Utilizar correctamente el equipo de seguridad del laboratorio
4. Reaccionar en una situación de emergencia

### III. **LAB 2: MICROSCOPIA**

#### ***Sinopsis***

Únase al laboratorio de microscopía y aprenda sobre los diferentes tipos de microscopía para comprender los mecanismos detrás. Recibirá capacitación en microscopía óptica, microscopía electrónica de transmisión y microscopía de fluorescencia.

### ***Objetivos de aprendizaje***

Al final de esta simulación, el estudiante podrá:

1. Comprender las diferentes técnicas de microscopía y sus limitaciones
2. Identificar varios tipos de células y estructuras celulares
3. Comprender la enfermedad celíaca y la inflamación intestinal
4. Comprender las técnicas de tinción

#### **IV. LAB 3: CONTROL DEL CRECIMIENTO MICROBIANO: Explore la descontaminación y la toxicidad selectiva (100 puntos)**

##### ***Sinopsis***

¿Qué haría si el tratamiento de primera línea para una infección dejara de funcionar? ¿Cómo puede contribuir a controlar la propagación de infecciones en un entorno clínico? En esta simulación, trabajará junto a un dentista para investigar una infección dental potencialmente mortal y descubrir cómo controlar la propagación de microbios mediante procesos de descontaminación y esterilización.

### ***Objetivos de aprendizaje***

Al final de esta simulación, el estudiante podrá:

1. Explicar cómo y por qué ocurre la colonización microbiana
  - a. Reconocer las posibles fuentes de contaminación
  - b. Describir las consecuencias del crecimiento demográfico no regulado
  - c. Describir los entornos ideales para el crecimiento microbiano y cómo se pueden manipular
2. Aprender los diferentes niveles de toxicidad selectiva.
  - a. Describir modos de control del crecimiento de microorganismos
  - b. Definir toxicidad selectiva y lo que significa para los organismos hospedadores
  - c. Diferenciar entre desinfectantes, antisépticos y antimicrobianos
3. Explicar la utilidad de los agentes antimicrobianos
  - a. Aprender por qué diferentes antimicrobianos son efectivos contra diferentes infecciones
  - b. Seleccionar un antimicrobiano apropiado para atacar un microorganismo determinado
  - c. Comparar la efectividad de diferentes compuestos antimicrobianos

#### **V. LAB 4: ESTRUCTURAS DE CÉLULAS BACTERIANAS: introducción a la célula Bacteriana (100 puntos)**

##### ***Sinopsis***

El calentamiento global está provocando que el hielo se derrita en la Antártida, lo que lleva al descubrimiento de bacterias que han sobrevivido a este entorno extremo. En esta simulación, aprenderá sobre las estructuras de las células bacterianas y cómo estas son importantes para la supervivencia bacteriana.

### ***Objetivos de aprendizaje***

Al final de esta simulación, el estudiante podrá:

1. Describir la estructura y función general de las células bacterianas, incluida la diferenciación entre las formas más comunes de bacterias y arreglos celulares
2. Describir el contenido citoplásmico bacteriano general y compárelo con el contenido citoplasmático eucariota
3. Describir las características especiales de las bacterias, como plásmidos, flagelos o cuerpos de inclusión, y cómo son necesarios para que las bacterias sobrevivan

## **VI. LAB 5: LA TINCIÓN DE GRAM: Identifica y Diferencia las Bacterias (100 puntos)**

### ***Sinopsis***

¿Sabías que hay aproximadamente 5 millones de billones de billones de bacterias en el mundo? La mayoría de ellos son inofensivos, pero algunos pueden inducir enfermedades en un huésped afectado. En esta simulación, ayudará a los médicos a identificar bacterias en una muestra de líquido cefalorraquídeo de un paciente sospechoso de sufrir meningitis bacteriana.

### ***Objetivos de aprendizaje***

Al final de esta simulación, el estudiante podrá:

1. Describir la estructura de las bacterias Gram-positivas y Gram-negativas
2. Apreciar los aspectos teóricos y técnicos del procedimiento de tinción de Gram
3. Conocer los errores más comunes en la tinción de Gram
4. Interpretar críticamente los resultados de un experimento de tinción de Gram utilizando un microscopio óptico

## **VII. LAB 6: AISLAMIENTO DE BACTERIAS (100 puntos)**

### ***Sinopsis***

En la simulación de aislamiento bacteriano, investigará la causa de la contaminación de la carne de ave por una cepa de bacterias peligrosas que es resistente a los antibióticos comunes. Después de tomar muestras de la granja de pollos, trabajará en el laboratorio virtual para aislar colonias

individuales de bacterias mortales entre una variedad de especies diferentes. Para ello, aprenderá a trabajar en condiciones estériles y podrá practicar y perfeccionar su técnica de rayado de placas.

### ***Objetivos de aprendizaje***

Al final de esta simulación, el estudiante podrá:

1. Comprender la importancia del crecimiento bacteriano para la investigación de microorganismos patológicos
2. Trabajar bajo técnicas asépticas
3. Comprender el concepto de una sola colonia
4. Realizar técnicas de rayado de placas
5. Utilizar medios selectivos para fines de aislamiento

## **VIII. LAB 7: CURVAS DE CRECIMIENTO BACTERIANO: Experimente con el Crecimiento Bacteriano (100 puntos)**

### ***Sinopsis***

De una sola célula a miles de millones de bacterias en tan solo unas horas ... En esta simulación, experimentará con el crecimiento bacteriano y probará el impacto de diferentes factores en el crecimiento bacteriano. ¿Podrás graficar el crecimiento bacteriano y determinar las diferentes fases de crecimiento?

### ***Objetivos de aprendizaje***

Al final de esta simulación, el estudiante podrá:

1. Utilizar los datos proporcionados para trazar una curva de crecimiento en una escala semilogarítmica
2. Reconocer las diferentes fases del crecimiento bacteriano (rezago, exponencial, estacionario, declive)
3. Descubrir cómo se puede calcular la tasa de crecimiento a partir de una curva de crecimiento

## **IX. LAB 8: CARBOHIDRATOS: Las Azúcares que nos Alimentan (100 puntos)**

### ***Sinopsis***

La mayoría de las personas están familiarizadas con los carbohidratos, especialmente cuando se trata de lo que comemos. Por ejemplo, para perder peso, algunas personas se adhieren a dietas "bajas en carbohidratos". Los atletas, por el contrario, a menudo "cargan carbohidratos" antes de las competiciones importantes para asegurarse de que tienen suficiente energía para competir a un alto nivel. Su objetivo en el laboratorio de carbohidratos es aprender cómo el cuerpo digiere y utiliza los carbohidratos como fuente de energía. Utilice el visualizador de moléculas del laboratorio para estudiar la

estructura química de los azúcares y aprender los conceptos básicos de las estructuras de las moléculas y las fórmulas químicas. También realizará un experimento real y tendrá una idea de cómo la amilasa descompone el almidón. Una animación 3D visualizará el proceso molecular de la digestión de carbohidratos.

### ***Objetivos de aprendizaje***

Al final de esta simulación, el estudiante podrá:

1. Comprender la estructura molecular de los azúcares y polisacáridos
2. Comprender la digestión y apreciar la complejidad del cuerpo humano
3. Experimentar con diferentes alimentos y mida su impacto en el nivel de azúcar en sangre

## **X. LAB 9: PASTEURIZACIÓN Y ESTERILIZACIÓN (100 puntos)**

### ***Sinopsis***

En el laboratorio de pasteurización y esterilización, ayudarás a Adam, un agricultor orgánico, a aumentar la vida útil de su jugo de durazno. Junto con Marie, una científica de alimentos, aprenderás los conceptos básicos del deterioro de los alimentos y la vida útil mediante la realización de una serie de experimentos de detección de deterioro. Más adelante, explorarás dos tipos de tratamiento térmico, pasteurización y esterilización, para eliminar el deterioro de los alimentos en el jugo de durazno. Por último, utilizarás sus conocimientos para determinar qué tipo de envase y tratamiento térmico es adecuado para el jugo de melocotón de Adam. ¿Podrás eliminar el deterioro del jugo de melocotón de Adam?

### ***Objetivos de aprendizaje***

Al final de esta simulación, el estudiante podrá:

1. Comprender el concepto de deterioro de los alimentos y vida útil
2. Comprender el principio de pasteurización y esterilización
3. Analizar los parámetros de pasteurización de tratamiento de tiempo de alta temperatura (HTST)
4. Realizar enlatado como método de esterilización
5. Comprender cómo se pueden utilizar el plástico y el metal como materiales de embalaje

## **XI. LAB 10: TRANSFERENCIA GENÉTICA EN BACTERIAS: ¡Evite la aparición de superbacterias! (100 puntos)**

### ***Sinopsis***

La humanidad está en grave peligro debido a que los antibióticos potentes se vuelven ineficaces en el tratamiento de bacterias multirresistentes, también

llamadas superbacterias. En esta simulación, aprenderá sobre las poderosas habilidades de estas bacterias superbacterias. Su tarea es averiguar cómo adquieren el ADN extraño que les permite convertirse en superbacterias.

### ***Objetivos de aprendizaje***

Al final de esta simulación, el estudiante podrá:

1. Distinguir la transferencia de genes vertical de la transferencia de genes horizontal
2. Comprender el concepto de variabilidad genética y capacidad de supervivencia en bacterias
3. Describir el concepto de transferencia genética horizontal
4. Identificar los elementos genéticos y la maquinaria celular necesarios para la transferencia de ADN
5. Resumir los principales eventos que ocurren durante la conjugación, transformación y transducción
6. Discutir el resultado y la barrera de la transferencia genética en bacterias

## **XII. LAB 11: ELISA (100 puntos)**

### ***Sinopsis***

Intentar capturar una proteína específica entre miles de tipos de proteínas es como buscar una aguja en un pajar. En la simulación ELISA, se unirá a científicos que utilizan una técnica innovadora para detectar y cuantificar sustancias, como las proteínas. El método se llama ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA – por sus siglas en inglés). Ayudará a la Dra. Lisa a cuantificar la proteína del factor IX, que se usa para los medicamentos para la hemofilia.

### ***Objetivos de aprendizaje***

Al final de esta simulación, el estudiante podrá:

1. Explicar el principio de las diferentes técnicas de ELISA
2. Aplicar ELISA sándwich para cuantificar muestras de proteínas
3. Analizar la curva estándar del experimento ELISA
4. Comprender la función de los reactivos y equipos utilizados en ELISA
5. Describir el proceso básico de resolución de problemas de ELISA

## **XIII. LAB 12: IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS DESCONOCIDAS: ¡Ayuda a salvar a los Kuppelfangs bebés de una epidemia! (100 puntos)**

### ***Sinopsis***

¡Se ha encontrado vida extraterrestre! Lamentablemente, algunas de las criaturas se han infectado con una bacteria de la Tierra. En esta simulación, aprenderá a identificar bacterias desconocidas. Al igual que en los entornos

clínicos de la Tierra, es importante identificar patógenos desconocidos para el diagnóstico y el tratamiento. Explore técnicas de microbiología clínica, como tinción diferencial, medios diferenciales y selectivos y ensayos bioquímicos, luego utilice sus nuevas habilidades para identificar las bacterias.

### **Objetivos de aprendizaje**

Al final de esta simulación, el estudiante podrá:

1. Explicar la importancia de identificar correctamente las bacterias patógenas
2. Resumir el principio de los principales métodos de identificación bacteriana
3. Describir el uso y las limitaciones de la morfología bacteriana y las técnicas de tinción diferencial
4. Combinar críticamente pruebas bioquímicas como la prueba de catalasa, oxidasa e indol con tinción y medios diferenciales para identificar bacterias patógenas

### **METODOLOGÍA**

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

- Ejercicios y práctica de laboratorio manejando simulaciones en línea
- Análisis de casos clínicos
- Uso de videos
- Uso de páginas y artículos científicos disponibles en el internet

### **EVALUACIÓN**

Exámenes de cada simulación de laboratorio (12 laboratorios, 100 puntos cada uno, promedio de los 1200 puntos)	<u>100%</u>
<b>Total</b>	100%

*\*No hay reposición de los criterios mencionados. La asistencia en línea será considerada por la entrega a tiempo de sus trabajos de laboratorio.*

### **AVALÚO DEL APRENDIZAJE**

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

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **TEXTO**

Cappuccino, J., Sherman, N. (2014). Microbiology: A laboratory Manual. 10th edition. Boston: Pearson Education.

### **REFERENCIAS**

Granato, P., Morton, V., Morello, J. (2014). Laboratory Manual and Work book in Microbiology: Applications to patient care. 11<sup>th</sup> edition. McGraw Hill Education.

Prescott, H. (2004). Laboratory Exercises in Microbiology. 4<sup>th</sup> edition. McGraw Hill Education.

### **ENLACES INTERNET**

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

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

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.

## **CURSOS DE INVESTIGACIÓN**

Este curso puede requerir que los estudiantes practiquen tareas relacionadas al proceso de investigación, tales como: toma de consentimiento o asentimiento informado, administración de instrumentos, realización de entrevistas, observaciones o grupos focales, entre otros. Estas tareas son parte de un ejercicio académico y no se utilizará la información recopilada para compartirla con terceros o divulgarla en otros escenarios que no sean el salón de clases junto al profesor que enseña el curso. Todo estudiante que vaya a interactuar con sujetos humanos como parte de su práctica en investigación tiene que estar certificado en ética con sujetos humanos en la investigación por el *Collaborative Institutional Training Initiative (CITI Program)*, al igual que su profesor.

Derechos reservados | Sagrado | Noviembre, 2022