



## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Abril, 2023				
<b>Carrea:</b>	Ingeniería Bioquímica	<b>Asignatura:</b>	Microbiología		
<b>Academia:</b>	Bioquímica /	<b>Clave:</b>	22SBQ04		
<b>Módulo formativo:</b>	Ciencias biológicas	<b>Seriación:</b>	- -		
<b>Tipo de curso:</b>	Presencial	<b>Prerrequisito:</b>	- -		
<b>Semestre:</b>	Segundo	<b>Créditos:</b>	6.75	<b>Horas semestre:</b>	108 horas
<b>Teoría:</b>	2 horas	<b>Práctica:</b>	4 horas	<b>Trabajo indpt.:</b>	0 horas
				<b>Total x semana:</b>	6 horas

## Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
1	Supervisará y evaluará diversos procesos de producción relacionados con las áreas de alimentos, fármacos, biotecnología, veterinaria y agroalimentaria a nivel local y global, cuidando de preservar un enfoque sostenible.	Los egresados de ingeniería bioquímica, serán capaces de desarrollar, supervisar, controlar y optimizar los diferentes procesos de producción de materia prima o productos, químicos o bióticos.	El 90 % de los egresados se desempeñarán como supervisores, jefes o gerentes de producción, en la industria química o biotecnológica.
2	Ejecutará diversas técnicas analíticas y microbiológicas para determinar la calidad de productos alimentarios, farmacéuticos, biotecnológicos, veterinarios y agroalimenticios, bajo el cumplimiento de la normatividad vigente.	Los egresados de ingeniería bioquímica aplicarán las habilidades obtenidas, para trabajar en los departamentos de inspección y control de calidad para el control de los productos químicos y bióticos vigilando que cumplan con la legislación vigente.	El 50 % de los egresados se desempeñarán en el laboratorio como analista o supervisor.
3	Será un profesionalista con habilidades para identificar problemáticas en el área de la bioquímica y generar propuestas de solución mediante actividades de investigación y emprendurismo.	Los egresados aplicarán los conocimientos adquiridos en el análisis para la resolución de situaciones que se presenten en la industria farmacéutica, alimentaria, biotecnológica e industrias afines.	El 90 % de los egresados se incorporarán en las diferentes industrias que involucren procesos, químicos y/o biotecnológicos.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Identificar, comprender y resolver problemas en el campo de la ingeniería bioquímica aplicando los conocimientos de las ciencias básicas como la matemáticas, química, biología y física, así como los principios de otras ciencias de la ingeniería.	- Aplicará sus conocimientos en microbiología en el desarrollo de análisis microbiológicos.	1. Bases y evolución de la microbiología como ciencia y el microscopio como parte fundamental del estudio de la morfología de los microorganismos y su estructura celular. 1.1 El mundo microbiano. 1.2 Breve historia de la Microbiología. 1.3 Importancia y aplicación de la Microbiología. 1.4 Ramas de la microbiología. 1.4.1 Bacteriología.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			1.4.2 Micología. 1.4.3 Virología.  2. Diversidad metabólica microbiana y requerimientos de crecimiento de los microorganismos para su cultivo en el laboratorio. 2.1 Diversidad metabólica entre los distintos organismos. 2.2 Integración del metabolismo. 2.3 Requerimientos ambientales. 2.4 Requerimientos químicos. 2.5 Medios de cultivo.
2	Supervisar, diseñar y evaluar procesos y productos industriales del sector alimentario, farmacéutico y biotecnológico, verificando que se cumpla con la normatividad nacional e internacional vigente.	- Ejecutará análisis microbiológicos a los diferentes procesos y productos de las industrias del sector alimentario, farmacéutico y biotecnológico.	3. Métodos para el control de los microorganismos y formas microbianas resistentes. 3.1 Terminología del control microbiano. 3.2 Tasa de muerte microbiana. 3.3 Métodos físicos para el control microbiano. 3.4 Métodos químicos para el control microbiano. 3.5 Formas microbianas resistentes.  4. Aplicación de técnicas para el recuento de células microbianas y métodos para la identificación de los microorganismos. 4.1 Cultivo de microorganismos en el laboratorio. 4.2 Medición del crecimiento. 4.3 Recuento total de células. 4.3.1 Métodos directos. 4.3.2 Métodos indirectos.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			4.4 Métodos de identificación microbiana. 4.4.1 Métodos fenotípicos. 4.4.2 Pruebas bioquímicas. 4.4.3 Métodos moleculares.

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Proporcionar los conceptos básicos de microbiología, para que el estudiante pueda conocer a los microorganismos, su comportamiento, crecimiento y control. Lo que permitirá que el estudiante aplique dichos conocimientos en la ejecución de prácticas de laboratorio.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Conocer los conceptos básicos de microbiología, para que el estudiante pueda identificar a los microorganismos, su comportamiento, crecimiento y control, lo que permitirá le permitirá aplicar dichos conocimientos en la ejecución de prácticas de laboratorio.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer los conceptos básicos de microbiología.</li> <li>- Conocer a los microorganismos, su comportamiento, crecimiento y control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar los conceptos básicos de microbiología sobre el comportamiento, crecimiento y control de microorganismos, para que el alumno ejecute las prácticas en el laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajar en forma cooperativa en equipo con responsabilidad, ética y respeto a las ideas de los demás, así como al medio ambiente.</li> </ul>
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Proyecto Integrador y/o Portafolio de evidencias.		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

1. Desglose específico de la unidad "Bases y evolución de la microbiología como ciencia y el microscopio como parte fundamental del estudio de la morfología de los microorganismos y su estructura

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Bases y evolución de la microbiología como ciencia y el microscopio como parte fundamental del estudio de la morfología de los microorganismos y su estructura celular.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 9 horas	Práctica: 18 horas	Porcentaje del programa: 25%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Describir los grupos microbianos que estudian la Microbiología para identificar a los microorganismos como causa de enfermedad y como responsables del bienestar humano por su actividad y contribución ecológica en la naturaleza.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
1.1 El mundo microbiano. 1.2 Breve historia de la Microbiología. 1.3 Importancia y aplicación de la Microbiología. 1.4 Ramas de la microbiología. 1.4.1 Bacteriología. 1.4.2 Micología. 1.4.3 Virología.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir a la Microbiología como ciencia, mediante la descripción de los grupos microbianos que estudia, y la forma correcta para su denominación.</li> <li>- Ordenar cronológicamente los acontecimientos importantes de la historia de la Microbiología, a partir de una lista de hechos o personajes relacionados con esta ciencia.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir la importancia de los microorganismos, para identificar la causa de enfermedad, al nombrar las enfermedades y agentes infecciosos típicos de nuestra población.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición asistida con presentaciones en power point.</li> <li>- Apuntes de clase.</li> <li>- Videos de apoyo en internet.</li> <li>- Práctica de laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluación diagnóstica: Cuestionario.</li> <li>-Evaluación formativa: Actividades y prácticas realizadas en el aula y en casa.</li> <li>-Evaluación sumativa: Reportes de prácticas, examen escrito y proyecto.</li> </ul>	Proyecto Integrador y/o Portafolio de evidencias.



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Bases y evolución de la microbiología como ciencia y el microscopio como parte fundamental del estudio de la morfología de los microorganismos y su estructura celular."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	Ser: - Trabaja en forma cooperativa en equipo con responsabilidad, ética y respeto a las ideas de los demás, así como al medio ambiente.			
<b>Bibliografía</b>				
- Madigan, M. T.; Martinkon, J.; Bender, K.; Buckley, D.; Stahl, D. (2015). Brock Biología de los Microorganismos (14va. Ed.). México: Pearson. - Gerard, J.; Tortora, R.; Funke, C. (2017). Introducción a la Microbiología (12va. Ed.). México: Panamericana.				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Diversidad metabólica microbiana y requerimientos de crecimiento de los microorganismos para su cultivo en el laboratorio."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Diversidad metabólica microbiana y requerimientos de crecimiento de los microorganismos para su cultivo en el laboratorio.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	9 horas	Práctica:	18 horas	Porcentaje del programa:	25%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Describir las vías metabólicas llevadas a cabo por los microorganismos, relacionadas con la generación y utilización de energía, que explica en la clasificación e identificación, para aplicar la metodología establecida para el cultivo de microorganismos presentes en muestras humanas y de alimentos.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Diversidad metabólica entre los distintos organismos. 2.2 Integración del metabolismo. 2.3 Requerimientos ambientales. 2.4 Requerimientos químicos. 2.5 Medios de cultivo.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer y clasificar a los microorganismos, de acuerdo a los requerimientos ambientales y químicos para el crecimiento microbiano, definiendo los grupos establecidos, así como las condiciones óptimas y los límites en que se presenta el crecimiento, en función de cada parámetro estudiado.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguir entre medios químicamente definidos y complejos, para la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición asistida con presentaciones en power point.</li> <li>- Apuntes de clase.</li> <li>- Videos de apoyo en internet.</li> <li>- Práctica de laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluación diagnóstica: Cuestionario.</li> <li>-Evaluación formativa: Actividades y prácticas realizadas en el aula y en casa.</li> <li>-Evaluación sumativa: Reporte de prácticas, examen escrito y proyecto.</li> </ul>	Proyecto Integrador y/o Portafolio de evidencias.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Diversidad metabólica microbiana y requerimientos de crecimiento de los microorganismos para su cultivo en el laboratorio."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>preparación correcta de estos en el laboratorio, y la ejecución de técnicas de siembra de microorganismos.</p> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Trabaja en forma cooperativa en equipo con responsabilidad, ética y respeto a las ideas de los demás, así como al medio ambiente.</li></ul>			

**Bibliografía**

- Madigan, M. T.; Martinkon, J.; Bender, K.; Buckley, D.; Stahl, D. (2015). Brock Biología de los Microorganismos (14va. Ed.). México: Pearson.
- Gerard, J.; Tortora, R.; Funke, C. (2017). Introducción a la Microbiología (12va. Ed.). México: Panamericana.

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Métodos para el control de los microorganismos y formas microbianas resistentes."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 3. Métodos para el control de los microorganismos y formas microbianas resistentes.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 9 horas	Práctica: 18 horas	Porcentaje del programa: 25%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Conocer los diferentes métodos físicos y químicos para el control microbiano para que el estudiante aplique dichas metodologías en las diversas prácticas.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
3.1 Terminología del control microbiano. 3.2 Tasa de muerte microbiana. 3.3 Métodos físicos para el control microbiano. 3.4 Métodos químicos para el control microbiano. 3.5 Formas microbianas resistentes.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los diferentes métodos para el control microbiano.</li> </ul> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar algunos de los diferentes métodos para el control microbiano, durante el desarrollo de las prácticas en el laboratorio.</li> </ul> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajar en forma cooperativa en equipo con responsabilidad, ética y respeto a las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Exposición asistida por medios audiovisuales.</li> <li>-Diagrama individual de los diferentes métodos de control microbiano.</li> <li>- Práctica de laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluación diagnóstica: Cuestionario.</li> <li>-Evaluación formativa: Actividades y prácticas realizadas en el aula y en casa.</li> <li>-Evaluación sumativa: Reporte de prácticas, examen escrito y proyecto.</li> </ul>	Proyecto Integrador y/o Portafolio de evidencias.



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Métodos para el control de los microorganismos y formas microbianas resistentes."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	ideas de los demás, así como al medio ambiente.			
<b>Bibliografía</b>				
- Madigan, M. T.; Martinkon, J.; Bender, K.; Buckley, D.; Stahl, D. (2015). Brock Biología de los Microorganismos (14va. Ed.). México: Pearson.				
- Gerard, J.; Tortora, R.; Funke, C. (2017). Introducción a la Microbiología (12va. Ed.). México: Panamericana.				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicación de técnicas para el recuento de células microbianas y métodos para la identificación de los microorganismos."

<b>Número y nombre de la unidad:</b>	4. Aplicación de técnicas para el recuento de células microbianas y métodos para la identificación de los microorganismos.					
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>	Teoría:	9 horas	Práctica:	18 horas	Porcentaje del programa:	25%
<b>Aprendizajes esperados:</b>	Conocer los diferentes métodos de recuento e identificación microbiana para que el estudiante aplique dichas metodologías en las diversas prácticas.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)		
4.1 Cultivo de microorganismos en el laboratorio. 4.2 Medición del crecimiento. 4.3 Recuento total de células. 4.3.1 Métodos directos. 4.3.2 Métodos indirectos. 4.4 Métodos de identificación microbiana. 4.4.1 Métodos fenotípicos. 4.4.2 Pruebas bioquímicas. 4.4.3 Métodos moleculares.	Saber: - Conocer los diferentes métodos para medir el crecimiento microbiano. - Identificar los diferentes métodos de identificación.  Saber hacer: - Ejecutar algunos de los diferentes métodos para el recuento microbiano e identificación, durante el desarrollo de las prácticas en el laboratorio.  Ser: - Trabajar en forma cooperativa en equipo con responsabilidad, ética y respeto a las ideas de los demás, así	-Exposición asistida por medios audiovisuales. -Diagrama individual de los diferentes métodos de recuento microbiano. - Práctica de laboratorio.	-Evaluación diagnóstica: Diagnóstico escrito.  -Evaluación formativa: Participación interactiva en las sesiones de clase y prácticas de laboratorio. Informe de Investigación documental.  -Evaluación sumativa: Examen escrito, reporte de práctica de laboratorio y portafolio de evidencias.	Proyecto Integrador y/o Portafolio de evidencias.		



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicación de técnicas para el recuento de células microbianas y métodos para la identificación de los microorganismos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	como al medio ambiente.			

**Bibliografía**

- Madigan, M. T.; Martinkon, J.; Bender, K.; Buckley, D.; Stahl, D. (2015). Brock Biología de los Microorganismos (14va. Ed.). México: Pearson.
- Gerard, J.; Tortora, R.; Funke, C. (2017). Introducción a la Microbiología (12va. Ed.). México: Panamericana.



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

<b>Perfil deseable docente para impartir la asignatura</b>
<p>Carrera(s): Ciencias biológicas o de la salud. o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Experiencia en proyectos de investigación relacionados con el área de la salud.</li><li>- Experiencia mínima de dos años</li><li>- Posgrado en áreas de la salud. Posgrado en Ciencias biológicas o de la salud.</li></ul>