

## 1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Fisiología y bioquímica microbiana</b>
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	<b>100 horas</b>
Tiempo guiado por semana:	<b>5 horas</b>
Total de tiempo autónomo:	<b>20 horas</b>
Tipo de modalidad:	<b>Escolarizada</b>
Número y tipo de periodo académico:	<b>5° semestre</b>
Tipo de unidad de aprendizaje:	<b>Obligatoria</b>
Ciclo:	<b>Segundo</b>
Área curricular:	<b>Formación profesional fundamental (ACFP-F)</b>
Créditos UANL:	<b>4</b>
Fecha de elaboración:	<b>31/01/2022</b>
Responsable(s) de elaboración:	<b>Dra. Luisa Yolanda Solís Soto Dr. Jorge Esteban de Jesús Dávila Aviña</b>
Fecha de última actualización:	<b>No aplica</b>
Responsable(s) de actualización:	<b>No aplica</b>

## 2. Presentación

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en el quinto semestre de la carrera de Químico Bacteriólogo Parasitólogo y es de carácter obligatorio, es un curso teórico-práctico que consta de tres fases en las que, primero se conocerán los procesos fisiológicos de los microorganismos usando como base los aspectos básicos de microbiología que los estudiantes ya tienen, para lo cual se iniciará con procesos de transporte y secreción de proteínas, el movimiento bacteriano y los procesos de comunicación celular. Posteriormente, en la etapa dos se conocerán los procesos relacionados a la producción y uso de metabolitos bacterianos y su interrelación con el hospedero y las demás células microbianas circundantes, para finalmente, en la última etapa identificar el sitio blanco y la respuesta por parte del microorganismo a diferentes factores físicos y químicos que afectan el desarrollo de la célula microbiana y los mecanismos de resistencia frente a condiciones adversas de estos para comprender su funcionamiento y poder aplicar herramientas adecuadas para su control y tomar decisiones

oportunas y pertinentes en el ámbito profesional. Con los conocimientos adquiridos, los estudiantes tendrán las herramientas para el desarrollo de su producto integrador basado en poster de los aspectos fisiológicos del desarrollo microbiano, así como técnicas y metodologías actuales de medición reportadas en artículos de investigación científica con enfoque clínico o agroalimentario.

### **3. Propósito**

La finalidad de esta Unidad de Aprendizaje es que el estudiante descubra los procesos fisiológicos y bioquímicos de los microorganismos, estudiando para ello el papel de éstos en el ambiente circundante y cómo son influenciados por el resto de las células a su alrededor y, finalmente, podrá explicar los mecanismos que han desarrollado los microorganismos para incrementar su patogenicidad y capacidad de colonización, así como su resistencia a nivel génico o proteómico, teniendo pertinencia en la obtención de todo un panorama que le permitirá un mejor entendimiento de la microbiología en general. Para lo anterior empleará los conocimientos generales adquiridos sobre organismos procariontes en la Unidad de Aprendizaje de Bacteriología que le antecede y sentará un precedente para las Unidades de Microbiología industrial, ambiental y sanitaria al explicar las bases fisiológicas del desarrollo microbiano.

Al finalizar el curso, esta Unidad de Aprendizaje contribuye al desarrollo de las competencias generales una vez que el estudiante pueda aplicar estrategias de aprendizaje autónomo sobre todo en áreas laborales involucradas en campo de microbiología general o inocuidad alimentaria para tomar decisiones oportunas en dicho ámbito proponiendo estrategias adecuadas en área profesional(1-2-1) y generando ambientes de inclusión con todo el equipo de trabajo con diferentes culturas para generar opiniones y respuestas a toda interacción humana con células procariontes contribuyendo al bienestar general de la sociedad (9-3.3) y motivando a los demás profesionistas a cumplir con los objetivos establecidos para la comprensión del desarrollo microbiano y su interacción e importancia en las necesidades del ser humano(13-2.3). Además, esta Unidad de Aprendizaje aporta específicamente al perfil de egreso la capacidad de que el estudiante se involucre en la práctica de diversos procedimientos microbiológicos que pueden ser aplicados en diversas áreas laborales. (Esp. 2), además con el conocimiento adquirido tiene la capacidad de contribuir al diagnóstico de diversas enfermedades donde se relacionan a los microorganismos (Esp. 3) y finalmente garantizar la inocuidad de procesos para satisfacer los criterios de la normatividad vigente (Esp. 4).

### **4. Competencias del perfil de egreso**

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

*Competencias instrumentales:*

1. Aplicar estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.

*Competencias personales y de interacción social:*

9. Mantener una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.

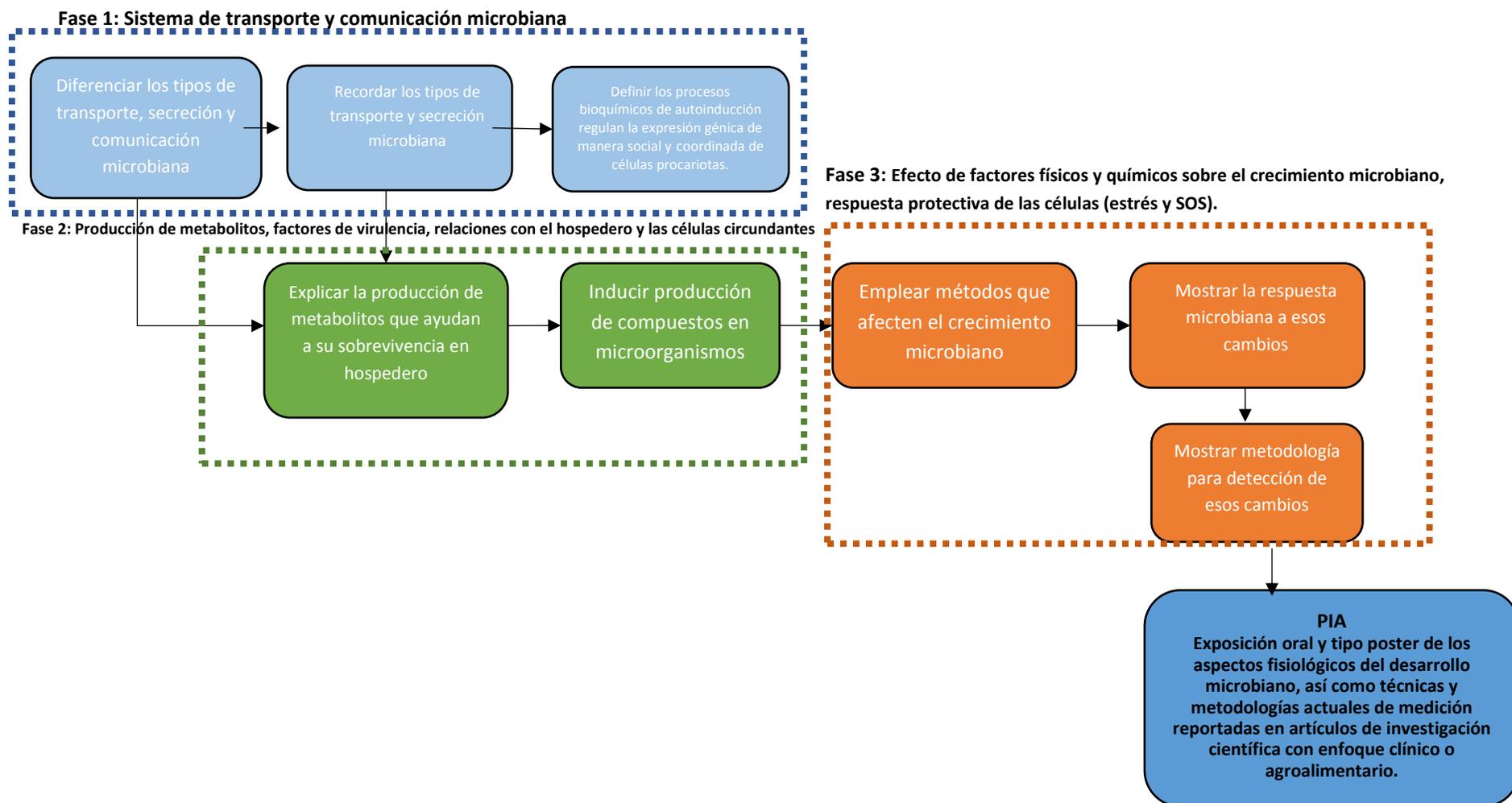
*Competencias integradoras:*

13. Asumir el liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente.

*Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje:*

2. Implementar metodologías analíticas en los laboratorios químicos-biológicos, microbiológicos y biotecnológicos que se apliquen a problemáticas biomédicas, agropecuarias, industriales y/o ambientales, para aportar resultados respaldados por la validación de los procesos empleados, en beneficio de la salud y la economía de la comunidad.
3. Contribuir al diagnóstico de enfermedades autoinmunes, metabólicas e infecciosas a través del estudio bioquímico de la respuesta celular en los seres vivos, para coadyuvar en el tratamiento que garantice un estado óptimo de salud.
4. Desarrollar sistemas de mejora continua y aseguramiento de la calidad de procesos químico-biológicos, microbiológicos y biotecnológicos, aplicando la normatividad vigente nacional e internacional mediante el cumplimiento de los requisitos establecidos, para determinar de forma rigurosa y objetiva las propiedades de los productos obtenidos, para bien de la sociedad.

## 5. Representación gráfica



## 6. Estructuración en fases

### Fase 1. Sistema de transporte y comunicación microbiana

**Elemento de competencia:** Diferenciar los tipos de transporte y conocer los sistemas de secreción, mecanismos de comunicación celular que utilizan los microorganismos para comprender los medios por los que las bacterias coexisten entre ellas, además establecer como algunos procesos fisiológicos ayudan a la patogenicidad o capacidad de colonización de nuevos ambientes.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>1. Mapa conceptual de los sistemas de transporte y secreción bacterianos.</p> <p>2. Monografía sobre el mecanismo de Quorum sensing y su relación con el movimiento, biopelícula y factores de virulencia bacterianos.</p>	<p>1. Mapa conceptual:</p> <p>a) Criterios de fondo: Escribe el nombre de 5 sistemas de transporte microbiano Escribe el nombre de 8 sistemas de secreción de proteínas Definición y descripción breve de cada uno de ellos Incluye 1 ejemplo de cada uno con su gráfico representativo</p> <p>b) Criterios de forma:</p>	<p>El profesor realiza la presentación o encuadre de la unidad de aprendizaje.</p> <p>El profesor expone sobre los principales sistemas de transporte microbianos apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos en caso de ser necesario.</p> <p>El profesor expone sobre los sistemas de secreción de proteínas utilizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de transporte.</li> <li>• Sistemas de secreción de proteínas.</li> <li>• Tipos de movimiento microbiano.</li> <li>• Movilidad tipo swarming.</li> <li>• Mecanismo de quorum sensing y quorum quenching.</li> <li>• Formación de biofilm bacteriano.</li> </ul>	<p>Rúbricas o guías instruccionales. Presentaciones electrónicas Pizarrón. Programa analítico. Textos científicos del libro Bacterial Physiology and Metabolism. Kim, B., &amp; Gadd, G. (2008). Textos científicos del libro, Virulence mechanisms of bacterial pathogens KUDVA, I. T. 2016.</p>

	<p>Al inicio de la página incluir datos del alumno (apellido, nombre, grupo) y del maestro. Realizarlo a mano o utilizando herramientas electrónicas con letra legible. Una vez concluido convertirlo a formato PDF Una sola página para el mapa conceptual, la bibliografía anexarla en otra página debidamente citada, al menos 3 referencias del 2015 a la fecha</p> <p>2. Monografía:</p> <p>a) Criterios de fondo: Incluye la definición de Quorum sensing. Breve explicación del mecanismo en G+ y G(-) y su dibujo o representación gráfica. Dos ejemplos de su relación con la</p>	<p>por los microorganismos apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos en caso de ser necesario.</p> <p>El estudiante toma los apuntes necesarios de cada tema expuesto por el maestro.</p> <p>El profesor expone sobre los principales tipos de movimiento bacteriano y sus alternativas apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos en caso de ser necesario.</p> <p>El profesor expone sobre los mecanismos de comunicación celular y su implicación apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos</p>		
--	--	--	--	--

	<p>movilidad bacteriana y Dos ejemplos de su relación con la virulencia.</p> <p>b) Criterios de forma: Al inicio de la página incluir datos del alumno (apellido, nombre, grupo) y del maestro Realizar la monografía a mano o utilizando herramientas electrónicas con letra legible. Una vez concluido convertirlo a formato PDF Al menos dos cuartillas para la monografía con referencias del 2015 a la fecha.</p>	<p>en caso de ser necesario.</p> <p>El estudiante realiza las prácticas de laboratorio: 1. Reporte de laboratorio: Métodos de liberación de componentes celulares y determinación de la integridad de la pared. (actividad ponderable 1.1) 2. Reporte de laboratorio: Movilidad tipo swarming y formación de biopelículas (actividad ponderable 1.2).</p> <p>El estudiante presenta el primer examen parcial correspondiente a los temas vistos en esta fase (actividad ponderable 1.3).</p> <p>El estudiante de forma colaborativa realizan el seminario sobre</p>		
--	--	---	--	--

		algún tema asignado y acorde al contenido de esta fase.	
--	--	---	--

**Fase 2.** Producción de metabolitos, factores de virulencia, relaciones con el hospedero y las células circundantes.

**Elemento de competencia:** Explicar cómo lleva a cabo la producción de ciertos metabolitos para saber cómo estos ayudan a la sobrevivencia bacteriana o como productos de interés al hombre.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Mapa conceptual sobre factores físicos y químicos.	<p>1. Mapa conceptual:</p> <p>a) Criterios de fondo:</p> <p>Nombre de 4 factores físicos que afectan al microbiano. Nombre de 4 factores químicos que afectan al microbiano. Una breve descripción de su mecanismo de acción sobre el microorganismo. Mencionar la clasificación de los microorganismos en base a factores físicos.</p> <p>b) Criterios de forma:</p>	<p>El profesor expone sobre el Estado viable no cultivable en bacterias, y principales factores de virulencia bacterianos, apoyándose en ilustraciones, presentación en electrónico, presentación de videos en caso de que aplique.</p> <p>El estudiante toma los apuntes necesarios de cada tema expuesto por el maestro.</p> <p>El profesor expone sobre los factores de virulencia bacterianos y la</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia del estado viable no cultivable</li> <li>• Tipos de metabolitos producidos por los microorganismos</li> <li>• Factores de virulencia bacterianos</li> <li>• Esporulación bacteriana</li> <li>• Microbioma</li> <li>• Microbioma y cáncer</li> <li>• Técnicas avanzadas para estudiar fisiología microbiana.</li> </ul>	<p>Rúbricas o guías instruccionales. Presentaciones electrónicas Pizarrón. Programa analítico. Textos científicos del libro Bacterial Physiology and Metabolism. Kim, B., &amp; Gadd, G. (2008). Textos científicos del libro, Virulence mechanisms of bacterial pathogens KUDVA, I. T. 2016</p>

	<p>Al inicio de la página incluir datos del alumno (apellido, nombre, grupo) y del maestro Realizar el mapa conceptual a mano legible o utilizando herramientas electrónicas. Una vez concluido convertirlo a formato PDF. Una sola página para el mapa conceptual, la bibliografía anexarla en otra página debidamente citada, al menos 3 referencias del 2015 a la fecha.</p>	<p>esporulación apoyándose en ilustraciones, presentación en electrónico, presentación de videos en caso de que aplique.</p> <p>El profesor expone sobre las interrelaciones entre el microbioma y el hospedero, así como con otros microorganismos apoyándose en ilustraciones, presentación en electrónico, presentación de videos en caso de que aplique.</p> <p>El estudiante presenta el segundo examen parcial correspondiente a los temas vistos en esta fase (actividad ponderable 2.2).</p> <p>El estudiante realiza las prácticas de laboratorio: 1. Reporte de laboratorio: Esporulación bacteriana y efecto de la actividad acuosa (concentración de solutos) sobre los microorganismos (actividad ponderable 2.1).</p>		
--	---	---	--	--

		El estudiante de forma colaborativa realizan el seminario sobre algún tema asignado y acorde al contenido de esta fase.		
--	--	---	--	--

**Fase 3.** Efecto de factores físicos y químicos sobre el crecimiento microbiano, respuesta protectora de las células (estrés y SOS)

**Elemento de competencia:** Ejemplificar los diferentes factores físicos y químicos que afectan el desarrollo de la célula microbiana, además de los mecanismos de resistencia frente a condiciones adversas que los microorganismos han desarrollado para su sobrevivencia para poder aplicar herramientas adecuadas para el control microbiano.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
1. Informe sobre resistencia a antibióticos y tabla de los antibióticos que afectan a los microorganismos.	1. Informe del artículo Ben, Y., Fu, C., Hu, M., Liu, L., Wong, M.H. and Zheng, C. (2019) Human health risk assessment of antibiotic resistance associated with antibiotic residues in the environment: A review. Environmental Research 169, 483-493.	El profesor expone sobre los diferentes mecanismos físicos y químicos que afectan el crecimiento microbiano, apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos en caso de ser necesario.  El estudiante toma los apuntes necesarios de cada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efecto de factores físicos sobre el crecimiento microbiano.</li> <li>Efecto de factores químicos sobre el crecimiento microbiano.</li> <li>Mecanismos de resistencia antimicrobianos.</li> </ul>	Rúbricas o guías instruccionales. Presentaciones electrónicas Pizarrón. Programa analítico. Textos científicos del libro Bacterial Physiology and Metabolism. Kim, B., & Gadd, G. (2008). Textos científicos del libro, Virulence mechanisms of

	<p><a href="https://doi.org/10.1016/j.e nvres.2018.11.040">https://doi.org/10.1016/j.e nvres.2018.11.040</a>:</p> <p>a) Criterio de fondo:</p> <p>Breve Introducción. Identificación de peligros- ejemplos. Evaluación de la exposición- ejemplos. Evaluación de la respuesta la dosis- ejemplos. Característica de riesgo- ejemplos. Incluir tabla sobre los diferentes antibióticos que afectan a los microorganismos. Donde señale claramente: 5 mecanismos de resistencia antimicrobiana, y da ejemplos de cada uno</p> <p>b) Criterios de forma:</p> <p>Al inicio de la página incluir datos del alumno (apellido, nombre, grupo) y del maestro Realizar la monografía a mano con letra legible o</p>	<p>tema expuesto por el maestro.</p> <p>El profesor expone sobre los mecanismos de respuesta al estrés que existen por parte de los microorganismos, apoyándose en presentaciones en electrónico y/o videos en caso de ser necesario.</p> <p>El estudiante presenta el tercer examen parcial correspondiente a los temas vistos en esta fase (actividad ponderable 3.3).</p> <p>El estudiante realiza las prácticas de laboratorio: 1. Reporte de laboratorio: Efectos antimicrobianos de extractos de plantas: obtención de extractos, determinación de actividad (líquido y volátil). (actividad ponderable 3.1) 2. Reporte de laboratorio: Determinación de la CMB y CMI (actividad ponderable 3.2).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mecanismo de respuesta al estrés por parte de los microorganismos</li> </ul>	<p>bacterial pathogens KUDVA, I. T. 2016</p> <p>Ben, Y., Fu, C., Hu, M., Liu, L., Wong, M.H. and Zheng, C. (2019) Human health risk assessment of antibiotic resistance associated with antibiotic residues in the environment: A review. Environmental Research 169, 483-493. <a href="https://doi.org/10.1016/j.e nvres.2018.11.040">https://doi.org/10.1016/j.e nvres.2018.11.040</a></p>
--	--	---	---	--

	<p>utilizando herramientas electrónicas. Una vez concluido convertirlo a formato PDF. Al menos dos cuartillas para la monografía con referencias del 2015 a la fecha. Al menos dos cuartillas para el resumen.</p>	<p>El estudiante de forma colaborativa realizan el seminario sobre algún tema asignado y acorde al contenido de esta fase.</p>		
--	--	--	--	--

### 7. Evaluación integral de procesos y productos.

	Campo	Ponderación (%)
1	<b>Evidencia 1.</b> Mapa conceptual de los sistemas de transporte y secreción bacterianos.	4
	<b>Evidencia 2.</b> Informe sobre el mecanismo de Quorum sensing y su relación con el movimiento, biopelícula y factores de virulencia bacterianos.	4
	<b>Actividad ponderable 1.1.</b> Reporte de laboratorio: Métodos de liberación de componentes celulares y determinación de la integridad de la pared.	4
	<b>Actividad ponderable 1.2:</b> Reporte de laboratorio: Movilidad tipo swarming y formación de biopelículas	4
	<b>Actividad ponderable 1.3:</b> Primer examen parcial	10
2	<b>Evidencia 3.</b> Mapa conceptual sobre los factores de virulencia bacterianos	4

	<b>Actividad ponderable 2.1.</b> Reporte de laboratorio: Esporulación bacteriana y efecto de la actividad acuosa (concentración de solutos) sobre los microorganismos.	4
	<b>Actividad ponderable 2.2:</b> Segundo examen parcial	10
3	<b>Evidencia 4:</b> Mapa conceptual sobre factores físicos y químicos que afectan a los microorganismos.	4
	<b>Evidencia 5.</b> Monografía sobre resistencia a antibióticos y tabla de los antibióticos que afectan a los microorganismos.	4
	<b>Actividad ponderable 3.1:</b> Reporte de laboratorio: Efectos antimicrobianos de extractos de plantas: obtención de extractos, determinación de actividad (líquido y volátil).	4
	<b>Actividad ponderable 3.2:</b> Reporte de laboratorio: Determinación de la CMB y CMI	4
	<b>Actividad ponderable 3.3:</b> Tercer examen parcial.	10
	<b>PIA</b> Presentación de seminarios (exposición oral y tipo poster)	30
<b>Total:</b>	100 puntos	

### 8. Producto Integrador del Aprendizaje de la unidad de aprendizaje:

Exposición oral y tipo poster de los aspectos fisiológicos del desarrollo microbiano, así como técnicas y metodologías actuales de medición reportadas en artículos de investigación científica con enfoque clínico o agroalimentario.

Instrucciones:	Antes de realizar tu evidencia lea detenidamente cada uno de los criterios a evaluar que se indican en el documento de evaluación (Rúbrica/Lista de cotejo). Revisa de manera secuencial tu evidencia a fin de que vayas detectando tu nivel de desempeño.
Criterios de evaluación:	<p><b>Presentación y datos de identificación (30%)</b> Contiene una portada con los logotipos institucionales (FCB/UANL) y se identifica(n) al (los) alumno (s) y maestro(s) responsables, se identifica el Título del trabajo a presentar, la letra es con tamaño adecuado y legible a 2 metros de distancia. El alumno acudió por el tema señalado con el facilitador y utilizó las recomendaciones, el uso de imágenes y/o gráficas es correcto y adecuado.</p> <p><b>Relación entre conceptos y dominio del tema (70%)</b> Mostró avances del tema específico, Une las ideas principales y secundarias siguiendo una secuencia lógica empleando palabras claves, el estudiante puede con precisión contestar todas las preguntas planteadas sobre el tema, utiliza el tiempo adecuadamente y logra discutir todos los aspectos de su trabajo, se expresa con sus propias palabras o puede ligar las frases que usa el autor de manera adecuada, las ideas del alumno fueron coherentes a lo preguntado, el alumno muestra entendimiento del tema que está desarrollando, el alumno entregó un resumen a computadora.</p>
Modalidad:	Colaborativa

### **9. Fuentes de consulta:**

- S. García, N. Heredia, L. Solís-Soto, J. Dávila-Aviña and A. García-Heredia. 2016. Fisiología de Microorganismos, Manual de Laboratorio. Segunda Edición. Editorial Trillas. ISBN 978-607-17-2696-4
- Secretaría de Extensión y Cultura. Dirección de Bibliotecas. UANL. 2020. Ciencias de la salud. Disponible en <https://www.dgb.uanl.mx/?mod=salud>
- Secretaría de Extensión y Cultura. Dirección de Bibliotecas. UANL. 2020. Ciencias de la vida. Disponible en <http://www.dgb.uanl.mx/?mod=vida>
- White, D., 2000. The physiology and biochemistry of prokaryotes. Second edition. Oxford University Press, New York.
- Kim, B., & Gadd, G. (2008). Bacterial Physiology and Metabolism. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511790461
- KUDVA, I. T. (2016). Virulence mechanisms of bacterial pathogens. <http://site.ebrary.com/id/11261923>.
- Ben, Y., Fu, C., Hu, M., Liu, L., Wong, M.H. and Zheng, C. (2019) Human health risk assessment of antibiotic resistance associated with antibiotic residues in the environment: A review. Environmental Research 169, 483-493. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.11.040>