



**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Licenciatura en Biología**  
**Programa analítico**



### 1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Biodiversidad 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>3° 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>08/10/2021</b>
Responsable(s) de elaboración:	<b>Dra. Licet Villarreal Treviño</b>
Fecha de última actualización:	<b>No aplica</b>
Responsable(s) de actualización:	<b>No aplica</b>

### 2. Presentación:

La Unidad de aprendizaje de Biodiversidad Microbiana consta de tres fases las cuales están diseñadas con la intención de que el alumno, reconozca la importancia de la diversidad microbiológica que existe en el mundo, así como el impacto de dichos microorganismos en la vida del hombre. Durante la fase I, "*Características generales y estructurales de los microorganismos*" el estudiante examina las características generales y estructurales de los distintos tipos de microorganismos procariontes, eucariotes y virus, para reconocer su diversidad morfológica e identificar algunos de sus componentes estructurales que permiten diferenciarlos de otros grupos de organismos. En la fase II, "*Nutrición y medios de cultivo*" el estudiante distingue los requerimientos nutricionales de los microorganismos y los procesos de obtención de energía en los procariontes y los asocia para llevar a cabo su cultivo adecuado en el laboratorio. En la fase III, "*Crecimiento*



**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Licenciatura en Biología**  
**Programa analítico**



y control de microorganismos” el estudiante emplea los conocimientos generales y de nutrición de los microorganismos para resolver la problemática de su crecimiento, factores que lo afectan y así mostrar estrategias apropiadas para su aislamiento, mantenimiento y control en el laboratorio.

El estudiante llevará a cabo el aprendizaje a través de conocimientos y evidencias que desarrollan las competencias adquiridas lo cual le permitirá llevar a cabo el producto integrador de aprendizaje el cual consiste en un reporte del aislamiento de un microorganismo a partir de su hábitat.

### **3. Propósito:**

La finalidad de esta unidad de aprendizaje (UA) es que el estudiante logre diferenciar los tipos de microorganismos en base a su conocimiento morfológico, estructural y taxonómico, analizar las diferentes estructuras, así como sus funciones para interpretar los procesos o funciones de los microorganismos, desarrollando habilidades prácticas en técnicas básicas microbiológicas y determine el impacto que los microorganismos tienen en el ambiente. Esto mediante el uso de técnicas microscópicas que permiten observar y distinguir la morfología y anatomía característica de la célula microbiana, así como el empleo de métodos de manipulación de los microorganismos en el laboratorio.

Esta UA está relacionada con los conocimientos adquiridos de Diversidad Biológica y Biología Estructural, ya que se requiere de los conocimientos integrados para reconocer las estructuras de microorganismos (procariontas, eucariotas y virus) y el papel que estos ejercen dentro de los ciclos biológicos, su nutrición, procesos metabólicos, crecimiento, filogenia y en las principales relaciones entre microorganismo-hospedero. Además, proporciona las bases de diversos procesos biológicos para las UA de Biodiversidad de Hongos, Biodiversidad de Algas y Briofitas y Parasitología Animal y Vegetal aportando los conocimientos requeridos para la observación y reconocimiento de la morfología microbiana, así como el empleo de métodos de manipulación, inoculación y propagación de microorganismos de importancia ambiental, agrícola, industrial y del sector salud.

La UA de Biodiversidad Microbiana colabora con la promoción de las competencias generales de la UANL, al aplicar estrategias de aprendizaje en los campos de la microbiología que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los diferentes ámbitos donde se desenvuelva el alumno, ya que podrá identificar las técnicas de aprendizaje adecuadas para la solución de problemas relacionados con la estructura y función de los microorganismos (1. 2. 1); además, entabla relaciones interpersonales con base en los valores promovidos por la UANL buscando el bien común, aplicando los valores



**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Licenciatura en Biología**  
**Programa analítico**



promovidos por la UANL, con la honestidad que se requiere al momento de elaborar actividades académicas (11. 1. 2). Asumiendo el liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente, participando de forma activa y colaborativamente en grupos de trabajo para desarrollar actividades académicas, con lo cual podrá organizarse en equipo para desarrollar sus actividades académicas (13. 1. 2).

La unidad de aprendizaje abona a la competencia específica correspondiente a registrar la diversidad biológica, mediante la clasificación de los seres vivos en sus diferentes niveles de organización, su dinámica e interrelaciones en los ecosistemas para enriquecer los catálogos de especies en el ámbito local, regional y nacional para valorar el conocimiento del estado de salud ambiental y grado de amenaza en el que se encuentran (Esp. 1).

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

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

##### *Competencias instrumentales:*

1. Aplica 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:*

11. Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible

##### *Competencias integradoras:*

13. Asume el liderazgo con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente apoyado en su conocimiento científico.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:



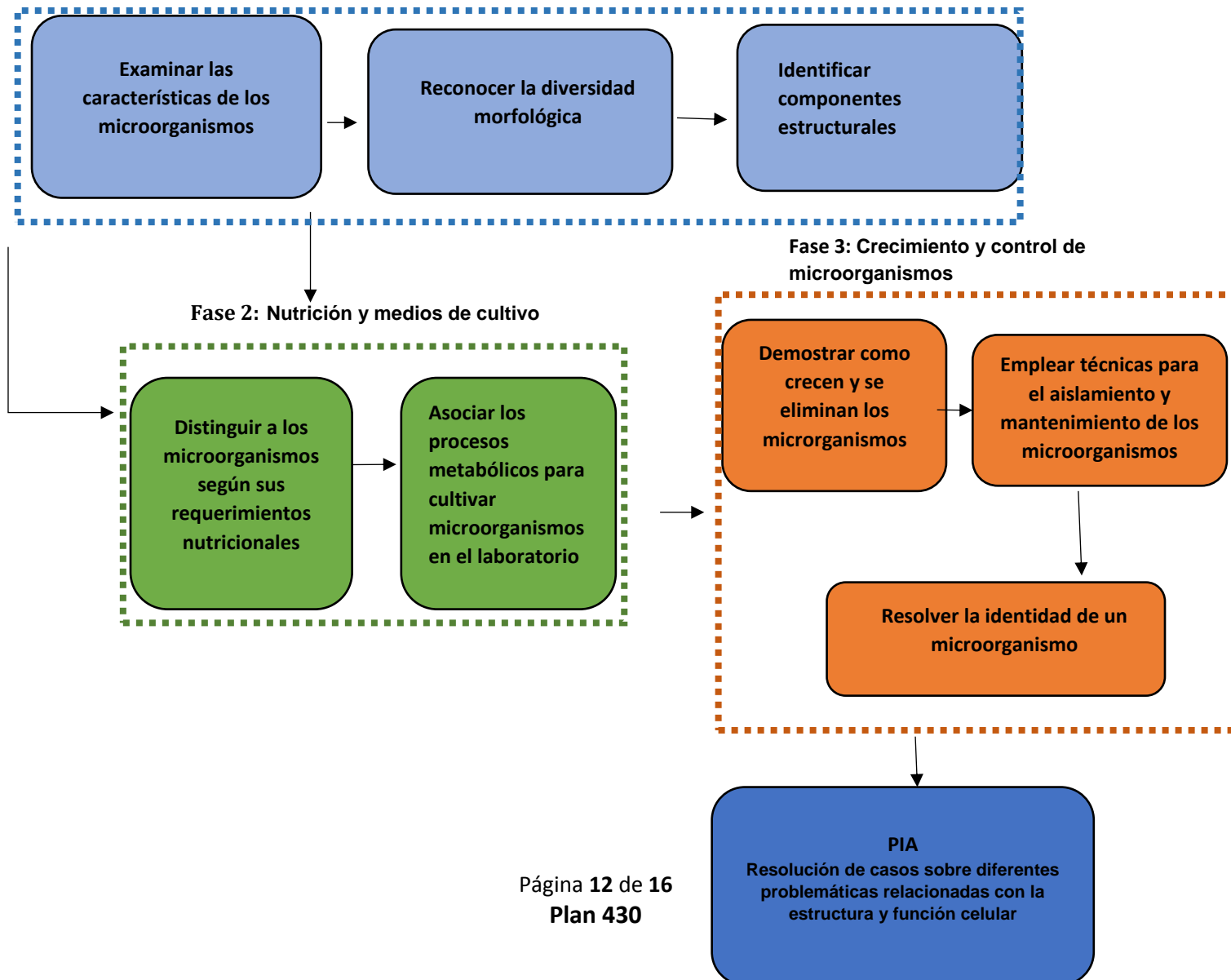
**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Licenciatura en Biología**  
**Programa analítico**



1.- Registrar la diversidad biológica, mediante la clasificación de los seres vivos en sus diferentes niveles de organización, su dinámica e interrelaciones en los ecosistemas para enriquecer los catálogos de especies en el ámbito local, regional y nacional para valorar el conocimiento del estado de salud ambiental y grado de amenaza en el que se encuentran.

## 5. Representación gráfica

Fase 1: Características generales  
y estructurales de los microorganismos



## 6. Estructuración en fases:

### **Fase 1.** Características generales y estructurales de los microorganismos

**Elemento de competencia:** Distinguir las características generales y estructurales de los distintos tipos de microorganismos empleando el microscopio, para identificar su diversidad morfológica y algunos de sus componentes estructurales que permiten diferenciarlos de otros grupos de organismos.

<b>Evidencia de aprendizaje</b>	<b>Criterios de evaluación de la evidencia</b>	<b>Actividades de enseñanza y aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>
Evidencia 1.1 Informe integral de aprendizaje referente a la observación microscópica de células eucariotas y procariotas	Elabora los informes que conforman el portafolio incluye: 1.- Título de la práctica 2.- Introducción al tema 3.- El objetivo general 4.- El Método que se aplicó 5.- Los principales resultados haciendo dibujos o fotografías o lo que indique el docente, para que sustente su discusión y	El estudiante participa en evaluación diagnóstica para establecer el grado de conocimientos adquiridos previamente.  El docente explica el encuadre de la unidad de aprendizaje.  El docente explica mediante plataforma Teams y aplicación interactiva los conceptos	Introducción a la Microbiología.  Arbol evolutivo de la vida.  Importancia e impacto de los microorganismos en el medio ambiente.  Diferencias entre procariotas y eucariotas.  Microscopía óptica de campo claro y observación de preparaciones fijas.	Cuestionario diagnóstico  Madigan MT (2015) Cap, 1, 2, 8, 17.  Tortora G (2017).  Plataforma Nexus  Plataforma Teams  Forms  Pizarrón  Videos Ligas de acceso:

	<p>conclusión del proceso microbiológico.</p> <p>6.-Resuelve el cuestionario presente en su manual de las prácticas virtuales: 1.- Uso y manejo del Microscopio compuesto y preparaciones en fresco, 2.- Métodos de tinción diferencial: tinción simple, 3.- Tinción diferencial Gram y 4.- Morfología de hongos y protozoarios</p> <p>Finalmente coloca la bibliografía utilizada para realizar el reporte.</p> <p>Presenta con puntualidad y</p>	<p>introdutorios a la microbiología.</p> <p>El estudiante investiga sobre la importancia de los microorganismos en la vida del hombre y realiza un foro de discusión en clase.</p> <p>El estudiante revisa material bibliográfico para realizar una síntesis sobre microscopia para revisarlo en el salón.</p> <p>El docente explica mediante plataforma Teams y aplicación interactiva las estructuras y funciones en procariotas.</p> <p>El estudiante identifica las diferencias entre</p>	<p>Tinciones colorantes y</p> <p>Procariontes: estructuras y función Membrana citoplasmática pared celular, flagelo y estructuras de movimiento fimbrias, pili y cápsula.</p> <p>Endospora, cromosoma, plásmidos y ribosomas.</p> <p>Visión general de la filogenia de eucariotas</p> <p>Estructura de la célula eucariota.</p> <p>Hongos: características generales de los principales grupos: Quitridiomycetos,</p>	<p>Video de microbioma ¿Qué es el microbioma? <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Npw390n7pbw">https://www.youtube.com/watch?v=Npw390n7pbw</a></p> <p>Crucigrama morfología: <a href="https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6364127-estructuras_microbianas.html">https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6364127-estructuras_microbianas.html</a></p> <p>Práctica, Tinciones simples: <a href="https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6364771-arbol_de_la_vida.html">https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6364771-arbol_de_la_vida.html</a></p> <p>Práctica, Tinción Gram : <a href="https://create.kahoot.it/share/tincion-de-">https://create.kahoot.it/share/tincion-de-</a></p>
--	--	---	---	---

<p>Evidencia 1.2 Resumen sobre la naturaleza de los virus</p>	<p>limpieza el informe de cada práctica.</p> <p>Elabora el resumen sobre la naturaleza de los virus que debe contener: definición, características generales, estructuras, tipos, reproducción, enfermedades, etc e incluye imágenes en cada apartado.</p> <p>Cumple con la entrega del resumen en tiempo y forma.</p> <p>Usa letra Arial 12, interlineado 1.5 y entrega</p> <p>Entrega en formato PDF.</p>	<p>células procariotas y eucariotas.</p> <p>El docente explica la filogenia y diversidad eucariota: hongos mediante plataforma Teams.</p> <p>El estudiante en equipos y lo expone mediante power point la diversidad eucariota: protozoos y algas.</p> <p>1.1 El estudiante presenta el primer examen parcial teórico (Actividad ponderada 1.1)</p> <p>1.2 El estudiante presenta el primer examen parcial práctico (actividad ponderada 1.2)</p>	<p>Zigomicetos, Glomeromicetos, Ascomicetos y Basidiomicetos</p> <p>Protistas, (protozoos)</p> <p>Características generales de los principales grupos: Diplomónadas, Parabasálidos, Euglenozoos, Alveolados, Estramenópilos, Cercozoos, Radiolarios y Amebozoos</p> <p>Algas unicelulares verdes y rojas.</p> <p>Virus Introducción a la virología</p> <p>Estructura de los virus</p>	<p>gram/69dc16a1-02be-43e2-9f96-3074a5988954</p> <p>Presentaciones videograbadas</p> <p>Manual prácticas de Biodiversidad microbiana</p>
---	---	---	---	--



			<p>Propiedades generales de los virus</p> <p><i>Contenido de las sesiones prácticas de laboratorio:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uso y manejo del Microscopio compuesto y preparaciones en fresco</li><li>• Método de tinción simple</li><li>• Tinción diferencial Gram</li><li>• Morfología de hongos y protozoarios</li></ul>	
--	--	--	--	--

**Fase 2.** Nutrición y medios de cultivo

**Elemento de competencia:**

Identificar los requerimientos nutricionales que necesita el microorganismo para su desarrollo mediante el uso de medios de cultivo en el laboratorio de microbiología

<b>Evidencia de aprendizaje</b>	<b>Criterios de evaluación de la evidencia</b>	<b>Actividades de enseñanza y aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Recursos</b>
<p>Evidencia 2.1 Informe integral de aprendizaje referente al cultivo y diferenciación bioquímica</p> <p>Evidencia 2.2 Monografía de las pruebas bioquímicas</p>	<p>Elabora los informes que conforman el portafolio, incluye:</p> <p>1.- Título de la práctica</p> <p>2.- Introducción al tema</p> <p>3.- El objetivo general</p> <p>4.- El Método que se aplicó</p> <p>5.- Los principales resultados haciendo dibujos o fotografías o lo que indique el docente, para que sustente su discusión y conclusión del proceso microbiológico</p>	<p>El docente explica mediante Microsoft Teams y aplicaciones interactivas los conceptos de nutrición microbiana</p> <p>El estudiante investiga y realiza una exposición interactiva sobre la diversidad catabólica</p> <p>El estudiante realiza una síntesis de los procesos metabólicos para llevar a cabo un foro de discusión</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutrición microbiana Macronutrientes, micronutrientes y factores de crecimiento.</li> <li>• Respiración aerobia y anaerobia Fermentación (glucólisis) Quimiolitotrofia.</li> <li>• Preparación de material y área de trabajo.</li> </ul>	<p>Madigan MT (2015) Cap 3</p> <p>Tortora G (2017)</p> <p>Mac Faddin (2004)</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Plataforma Teams</p> <p>Forms</p> <p>Pizarrón</p> <p>Presentaciones grabadas</p>

	<p>.6.- Resuelve el cuestionario presente en su manual de las prácticas virtuales: 7.- Preparación de material de vidrio para su uso en el laboratorio de Microbiología, 8.- Preparación de medios de cultivo líquidos, semisólidos y sólidos 9.- Preparación de medios de cultivo selectivos y diferenciales, 10.- Preparación de pruebas bioquímicas y Finalmente coloca la Bibliografía utilizada para realizar el reporte.</p> <p>Elabora la monografía sobre pruebas bioquímicas</p>	<p>El docente explica los conceptos y procedimientos de preparación de material de vidrio y el área de trabajo, mediante plataforma Teams</p> <p>El docente elabora material interactivo: medios de cultivo</p> <p>El docente explica los procedimientos para elaborar un medio de cultivo, mediante plataforma Teams</p> <p>El estudiante realiza una investigación si hay normativa establecida para regular los medios de cultivo</p> <p>El estudiante realiza una monografía acerca de las</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medios de cultivo definición y clasificación.</li> <li>• Preparación de medios de cultivo y esterilización por calor húmedo.</li> <li>• Cultivo de microorganismos en el laboratorio: técnica aséptica</li> <li>• Métodos de inoculación.</li> <li>• Pruebas bioquímicas</li> <li>• Morfología macroscópica de bacterias.</li> </ul> <p><i>Contenido de las sesiones prácticas de laboratorio 1.</i></p>	<p>Manual de prácticas de Biodiversidad microbiana.</p>
--	---	--	---	---

	<p>que debe contener: definición, principio, técnica de siembra, resultados, interpretación, etc</p> <p>Cumple con la entrega de la monografía en tiempo y forma.</p> <p>Redacta en forma ordenada y clara.</p> <p>Utiliza formato arial 12, interlineado 1.5.</p> <p>Formato PDF</p>	<p>pruebas bioquímicas que el docente distribuirá por equipo</p> <p>El estudiante presenta de forma oral y en equipo los procedimientos de desinfección y esterilización</p> <p>2.1 El estudiante presenta el segundo examen parcial teórico (Actividad ponderada 2.1)</p> <p>2.2 El estudiante presenta el segundo examen parcial practico (actividad ponderada 2.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de material de vidrio para su uso en el laboratorio de Microbiología.</li> <li>• Preparación de medios de cultivo líquidos, semisólidos y sólidos.</li> <li>• Preparación de medios de cultivo selectivos y diferenciales.</li> <li>• Preparación de pruebas bioquímicas.</li> </ul>	
--	---	---	---	--

**Fase 3.** Crecimiento y control de microorganismos

**Elemento de competencia:** Emplear los conocimientos acerca del crecimiento microbiano en condiciones estériles para determinar su desarrollo y cultivar a los microorganismos en el laboratorio mediante el uso de metodologías y técnicas de medición y control.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia 3.1 Informe integral de aprendizaje referente al crecimiento y control de los microorganismos</p>	<p>Elabora los informes que conforman el portafolio, incluye: 1.- Título de la práctica 2.- Introducción al tema 3.- Objetivo general 4.-Método que se aplicó 5.-Los principales resultados haciendo dibujos o fotografías o lo que indique el docente, para que sustente su discusión y conclusión del proceso microbiológico .6.- Resuelve el cuestionario presente en su manual de las prácticas:</p>	<p>El docente explica los conceptos relevantes acerca del crecimiento, ciclo celular y las medidas del crecimiento bacteriano</p> <p>El estudiante describe cada una de las fases de la curva de crecimiento bacteriano.</p> <p>El estudiante distingue los métodos de cuenta de células viables y el método turbidimétrico.</p> <p>El docente explica los factores del ambiente que controlan el crecimiento</p>	<p><b>Crecimiento y control microbiano</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo de microorganismos</li> <li>• Técnicas de siembra</li> <li>• Morfología macroscópica</li> <li>• Ciclo de crecimiento bacteriano</li> <li>• Medida del crecimiento bacteriano</li> <li>• Recuento de células viables.</li> <li>• Métodos turbidimétricos</li> <li>• Factores del medio ambiente que afectan el crecimiento: temperatura, pH,</li> </ul>	<p>Madigan MT (2015) Cap, 5.</p> <p>Tortora G (2017). Mc Fadin (2004)</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Plataforma Teams</p> <p>Forms</p> <p>Pizarrón</p> <p>Videos Ligas de acceso: Acción de agentes químicos. <a href="http://learn.chm.msu.edu/vibl/content/antimicrobial.html">http://learn.chm.msu.edu/vibl/content/antimicrobial.html</a></p> <p>Métodos de inoculación</p>

<p>Evidencia 3.2 Mapa conceptual "Factores del medio ambiente que afectan el crecimiento"</p>	<p>7.- Cultivo de microorganismos y tipos de siembra 8.- Medición del crecimiento: cuenta viable en placa 9.-, Medición del crecimiento: cinética de crecimiento 10. Acción de agentes físicos y químicos sobre las bacterias Finalmente coloca la Bibliografía utilizada para realizar el reporte.</p> <p>Revisa cada una de las preguntas del cuestionario acerca del crecimiento microbiano y da respuesta de acuerdo Al cap 5 Brock.</p>	<p>El estudiante describe las clases de organismos de acuerdo a su temperatura de crecimiento óptima. El estudiante distingue los tipos de organismos cuyo pH óptimo de crecimiento es muy alto o muy bajo.</p> <p>El docente explica la importancia que tiene el oxígeno en el crecimiento de los microorganismos.</p> <p>El estudiante diferencia los tipos de microorganismos de acuerdo sus necesidades de oxígeno.</p> <p>El docente explica los métodos físicos y químicos de control</p>	<p>osmolaridad y oxígeno</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Control del crecimiento microbiano</li> </ul> <p>Agentes físicos: calor, filtración y radiación.</p> <p>Agentes químicos.</p> <p><i>Contenido de las sesiones prácticas de laboratorio</i></p> <p>Cultivo de microorganismos y tipos de siembra</p> <p>Medición del crecimiento: cuenta viable en placa</p> <p>Medición del crecimiento: cinética de crecimiento</p>	<p><a href="https://repositorio.una.m.mx/contenidos/500377">https://repositorio.una.m.mx/contenidos/500377</a></p> <p>Presentaciones videograbadas</p> <p>Manual de prácticas de Biodiversidad microbiana</p> <p>Tortora G (2017).</p>
---	--	---	--	--

	<p>Elabora el mapa conceptual de factores del medio ambiente que afectan el crecimiento microbiano que debe contener: temperatura, pH, osmolaridad y oxígeno. Diferenciando entre cada uno de ellos su efecto, clasificación y forma de acción.</p> <p>Cumple con la entrega a tiempo del mapa conceptual. Portada con los datos de identificación del alumno. Formato Power Point o Genially.</p>	<p>de los microorganismos</p> <p>El estudiante presenta una monografía acerca de los métodos de control físico y químicos.</p> <p>3.1 El estudiante presenta el tercer examen parcial teórico (Actividad ponderada 3.1)</p> <p>3.2 El estudiante presenta el segundo examen parcial práctico (actividad ponderada 3.2)</p>	<p>Acción de agentes físicos y químicos sobre las bacterias</p>	
--	--	--	---	--

**7. Evaluación de los aprendizajes:**

	Campo	Ponderación (%)
1	<b>Evidencia 1.1.</b> Informe integral de aprendizaje referente a la observación microscópica de células eucariotas y procariotas	4
	<b>Evidencia 1.2.</b> Resumen sobre la naturaleza de los virus	3
	<b>Actividad ponderable 1.1.</b> Primer examen parcial teórico Fase I	8
	<b>Actividad ponderable 1.2.</b> Primer examen parcial práctico Fase I	8
2	<b>Evidencia 2.1.</b> Informe integral de aprendizaje referente al cultivo y diferenciación bioquímica	4
	<b>Evidencia 2.2.</b> Monografía de las pruebas bioquímicas	3
	<b>Actividad ponderable 2.1.</b> Segundo examen parcial teórico Fase II	9
	<b>Actividad ponderable 2.2.</b> Segundo examen parcial práctico Fase II	8
3	<b>Evidencia 3.1.</b> Informe integral de aprendizaje referente al crecimiento y control de los microorganismos	4
	<b>Evidencia 3.2.</b> Mapa conceptual "Factores del medio ambiente que afectan el crecimiento"	2
	<b>Actividad ponderable 3.1</b> Tercer examen parcial teórico Fase III	9
	<b>Actividad ponderable 3.2.</b> Tercer examen parcial práctico Fase III	8
<b>Total:</b>	<b>PIA: Resolución de casos sobre diferentes problemáticas relacionadas con la estructura y función celular</b>	30
	100 puntos	100





**Universidad Autónoma de Nuevo León**  
**Facultad de Ciencias Biológicas**  
**Licenciatura en Biología**  
**Programa analítico**



**8. Producto integrador de aprendizaje:**

Informe de la resolución de casos donde el estudiante resolverá diferentes problemáticas relacionadas con la estructura y función celular y la diferenciación de diversos tipos de microorganismos de acuerdo a sus características morfológicas, metabólicas y fisiológicas.

**Resolución de casos sobre diferentes problemáticas relacionadas con la estructura y función celular**

Instrucciones:	Los estudiantes resolverán una serie de casos donde apliquen los conocimientos adquiridos en cada una de las fases de la unidad de aprendizaje en cuanto a la diversidad microbiana, sus características generales, nutrición, crecimiento y su control. Los casos serán proporcionados por el profesor.
Valor	30 puntos
Criterios de evaluación:	<p>El Producto Integrador de Aprendizaje (PIA) se realiza en el laboratorio durante la semana 14 del semestre en curso y presenta las siguientes características:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El número de casos solicitados por el profesor de la UA</li> <li>2. Los procedimientos de todos los casos</li> <li>3. Entregar en formato físico y/o electrónico según lo solicitado por el profesor</li> <li>4. Incluir los datos de identificación del alumno</li> <li>5. Presentar con puntualidad el PIA</li> <li>6. Resolver correctamente los casos de Identificación de un microorganismo, contaminación y/o determinación del número de microorganismos en una muestra y su control químico a través de antimicrobianos</li> <li>7. Entregar el informe de la resolución de casos en forma física y/o en la plataforma Digital Institucional, ya sea NEXUS o Ms Teams</li> </ol>

---

Modalidad:	Individual
------------	------------

---

### 8. Fuentes de consulta:

- Centers for Disease Control and prevention (CDC). Standard Safety Practices in the Microbiology Laboratory. Online: <https://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/IVAMRManual.pdf> **Recuperado el 23 de octubre 2019.**
- Karen, C.C; Morse, S.A; Mietzner, T. y Miller S. (2016). Microbiología Médica. 26 edición, Madrid, España, McGraw-Hill. Interamericana
- Koneman, E.W., & Procop, G.W (2017). Koneman. Diagnóstico Microbiológico. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Bender K.S., Buckley, D.H; Stahl, D.A. Brock (2015). Biología de los Microorganismos. 14 edición, Madrid, España. Pearson Educación
- Mac Faddin, J.F. (2004). Pruebas Bioquímicas para la Identificación de Bacterias de Importancia Clínica. 3a edición, Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana
- Maturin, L., & Peeler, J. T. (2001). BAM aerobic plate count. Bacteriological Analytical Manual US Food and Drug Administration, New Hampshire Avenue Silver Spring USA. Online: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-aerobic-plate-count> **Recuperado el 23 de octubre 2019.**
- Tortora G, Funke BR, Christine L. Case. 2017. Introducción a la Microbiología. 12ª Edición. Editorial Medica panamericana. 9789500695404.
- US Food and Drug Administration. (2013). Bacteriological Analytical Manual, Media Index for BAM. Online: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/media-index-bam> **Recuperado el 23 de octubre 2019.**