



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Biotecnología Genómica
Programa analítico



1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Laboratorio de Microbiología
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	80 horas
Tiempo guiado por semana:	4 horas
Total de tiempo autónomo:	10 horas
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Número y tipo de periodo académico:	4° semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Ciclo:	Segundo
Área curricular:	Formación Básica (ACFB)
Créditos UANL:	3
Fecha de elaboración:	31/01/2022
Responsable(s) de elaboración:	Dra. Licet Villarreal Treviño Dra. María Porfiria Barrón González
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Presentación:

La Unidad de Aprendizaje (UA) de Laboratorio de Microbiología involucra activamente al estudiante en el campo de la investigación científica. En esta UA el alumno aprenderá sobre metodologías, técnicas, así como diversas herramientas y equipos que le permiten estudiar las características de los microorganismos, enfocándose el curso principalmente al estudio de las bacterias. La UA está conformada por 17 prácticas de laboratorio distribuida en 3 fases de conocimiento. En la primera fase “ **Introducción al laboratorio y estudio de la estructura celular microbiana**” el estudiante conoce diversas técnicas para el manejo de riesgos biológicos, y principios para el estudio morfológico y estructural de los microorganismos. **En la segunda fase “Técnicas de siembra, metabolismo y crecimiento bacteriano**”, el estudiante conoce y aplica diversas técnicas para observar principios estructurales, bioquímicos y morfológicos de los microorganismos; así como bases bioquímicos y enzimáticos de su actividad metabólica que les permite crecer y multiplicarse, identificando estas características a través de pruebas bioquímicas específicas para identificar géneros bacterianos. En la tercera fase “**Relación microorganismo-hospedero, control bacteriano y morfología de organismos eucariotas**”, se evalúa la acción de diversos agentes químicos y físicos sobre los microorganismos, finalmente se analizarán características de organismos



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Biotecnología Genómica
Programa analítico



eucariotas como hongos filamentosos, protistas y algas microscópicas. Dentro de este proceso el estudiante será capaz de identificar la problemática de los diferentes comportamientos de los microorganismos con el hombre y aplica las competencias adquiridas lo que le permitirá llevar a cabo el producto integrador de aprendizaje el cual consiste en la resolución de casos mediante la diferenciación de estructuras microscópicas, fisiología, identificación, crecimiento y control de bacterias.

3. Propósito:

Esta Unidad de aprendizaje tiene como finalidad lograr que el estudiante diferencie los microorganismos y determine el impacto que tienen en el ambiente a través del aprendizaje y aplicación de técnicas microscópicas y de tinción. Es pertinente distinguir la morfología y anatomía característica de la célula microbiana; aplicando los métodos de manipulación en el laboratorio, y así determinar el crecimiento y desarrollo de los mismos.

Para el conocimiento, diferenciación y uso de los microorganismos, el estudiante aplica los conocimientos adquiridos en la UA antecesora de Técnicas instrumentales en biología tales como la detección y cuantificación de compuestos biológicos, así como su aislamiento y purificación la cual es prerequisite. También está UA aporta herramientas prácticas como la aplicación de tinción para dar color a diferentes microorganismos, conocimiento que es indispensable para el estudio de los procesos de la UA sucesora de Biología Molecular de Procariontas.

Además, contribuye al logro de las competencias generales pues permite al alumno seleccionar los métodos y técnicas adecuadas de investigación para el estudio de los microorganismos (8.2.2), estableciendo para ello relaciones interpersonales con otros profesionistas (11.2.3) cuyas diferencias pudieran afectar el desarrollo profesional de todos por lo que deberá mediar situaciones para lograr aterrizar los intereses del grupo (14.2.2) Así mismo, con las habilidades desarrolladas en el ámbito microbiológico sabrá aplicar las metodologías y herramientas convenientes para explicar la interacción de los seres vivos con el medio ambiente (Esp. 1).

4. Competencias del perfil de egreso:



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Biotecnología Genómica
Programa analítico



Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

8. Utilizar los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos.

Competencias personales y de interacción social:

11. Practicar 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:

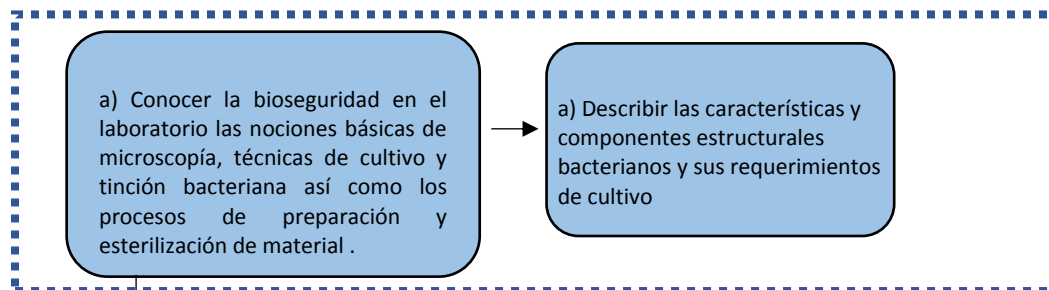
14. Resolver conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones

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

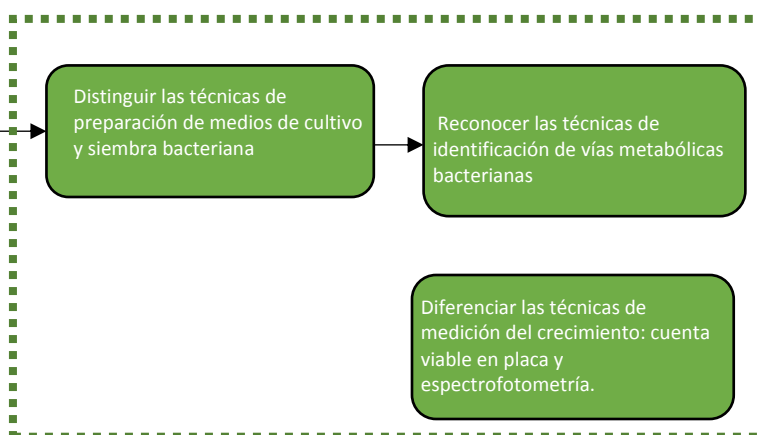
1. Diseñar protocolos experimentales relacionados con la química biológica, utilizando el conocimiento teórico, metodológico e instrumental, tradicional y de vanguardia, de las ciencias exactas, la biología y la química, que sean aplicados en el estudio de los fenómenos naturales y la biodiversidad, de manera lógica, creativa y propositiva, con la finalidad de conservar los recursos bióticos y el medio ambiente en beneficio de la sociedad.

5. Representación gráfica:

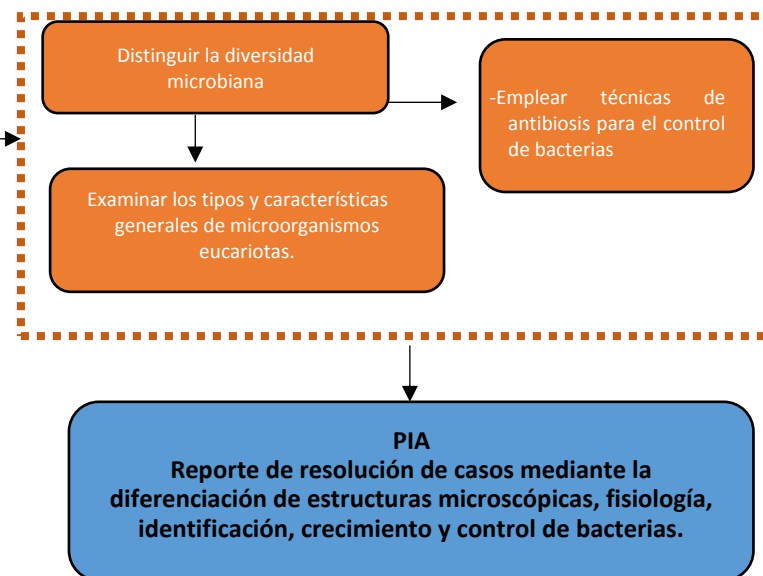
Fase 1: Introducción al laboratorio y estudio de la estructura celular microbiana.



Fase 2: Técnicas de siembra, metabolismo y crecimiento bacteriano.



Fase 3: Relación microorganismo-hospedero, control bacteriano y morfología de organismos eucariotas.



6. Estructuración en etapas o fases:

Fase 1. Introducción al laboratorio y estudio de la estructura celular microbiana

Elemento de competencia: Reconocer la organización estructural bacteriana, función y principios nutricionales de la diversidad metabólica de los organismos procariontes empleando las técnicas de laboratorio para que el estudiante pueda llevar a cabo el aislamiento y caracterización morfológica de una bacteriana.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia 1.</p> <p>Reporte documentado acerca de los diversos tipos de microscopios empleados para el estudio de las células</p>	<ul style="list-style-type: none"> Por equipos desarrolla las distintas prácticas de laboratorio siguiendo las metodologías descritas en el manual. Aplica las herramientas básicas de observación, experimentación y análisis empleadas en el método científico. Aprende las bases bioquímicas de las 	<ul style="list-style-type: none"> -El profesor realiza el encuadre de la UA presentando el Programa Analítico. - El profesor comienza con la explicación del encuadre de la unidad de aprendizaje para enlazar los temas vistos teóricamente, apoyado por una presentación - El estudiante lee y conoce el reglamento del laboratorio con apoyo de una explicación del profesor. - El estudiante en cada sesión y de manera individual: <ol style="list-style-type: none"> realiza la logística de la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> -Seguridad en el laboratorio: normas básicas de seguridad en el laboratorio. -Buenas prácticas en el laboratorio: reglas de trabajo, clasificación, etiquetado, almacenamiento, disposición de reactivos y residuos. -Componentes y manejo del microscopio -Estructura y función celular: Métodos de tinción simple, diferencial y especial. 	<p>Infraestructura</p> <ul style="list-style-type: none"> -Laboratorio con señalización de bioseguridad -Aula-Laboratorio con sistema audiovisual -Equipo de cómputo -Acceso a internet <p>Material diverso para prácticas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Manual de prácticas de laboratorio de microbiología -Microscopio óptico para el profesor -Microscopios ópticos para estudiantes -Tomas reguladas de gas natural.

	<p>tinciones y lleva a cabo tinciones diferenciales y especiales y estructuras presentes en un microorganismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprende la metodología para la preparación de medios de cultivo selectivos y/o diferenciales. • Aísla e identifica un microorganismo de interés a partir de una muestra problema. • Observa y analiza los resultados obtenidos • Redacta a mano lo solicitado en cada sección del reporte con letra legible. 	<p>b) prepara el material pertinente de cada práctica.</p> <p>c) identifica la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes.</p> <p>d) realiza la práctica de laboratorio en equipo, con supervisión del profesor y siguiendo las instrucciones del manual de laboratorio y atendiendo siempre las medidas de bioseguridad.</p> <p>- El estudiante realiza la primera práctica de laboratorio "Bioseguridad en el laboratorio" (actividad ponderable 1.1)</p> <p>- El estudiante realiza la segunda práctica de laboratorio "Componentes, Manejo y uso del microscopio" (actividad ponderable 1.2)</p>	<p>-Limpieza y Preparación de diverso material de laboratorio para esterilización.</p> <p>-Técnicas de esterilización por calor húmedo</p> <p>-Preparación de medios de cultivo: logística y cálculos.</p>	<p>- Equipo e instrumentación de laboratorio</p> <p>-Cristalería, reactivos y consumibles diversos de laboratorio</p> <p>-Presentaciones de power point</p> <p>-Pintarrón</p> <p>-Equipo de seguridad (bata limpia de laboratorio, extintor, regadera, tarja)</p> <p>-Campana de flujo laminar</p> <p>-Incubadora para microorganismos aerobios</p> <p>-Sistema para cultivo de microorganismos anaerobios</p> <p>-Autoclaves</p> <p>-Reactivos sanitizantes de superficies</p> <p>-Dispensador de agua purificada</p> <p>Libros:</p> <p>-Jawetz et al. (2005)</p> <p>-López et al. (2014)</p> <p>-Madigan et al. (2015)</p> <p>-Prescott et al. (2009)</p> <p>-Sequeira y Barrera (2008)</p> <p>-Bradshaw L. Jac. 1976.</p> <p>-Merck, E. (1985).</p>
--	--	---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Redacta a mano la discusión de sus resultados en la sección correcta, comparándolos con antecedentes, tomando en cuenta los propósitos de cada práctica. • Presenta su conclusión de la práctica tomando en cuenta los propósitos de la misma. • Realiza las citas bibliográficas correspondientes en formato APA • Cumple con los criterios de desempeño de la guía instruccional. 	<ul style="list-style-type: none"> - El estudiante realiza la práctica tres “Métodos de tinción: tinción simple” (actividad ponderable 1.3) <p>El estudiante realiza la práctica 4 “Métodos de tinción: tinción Gram” (actividad ponderable 1.4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - El estudiante realiza la práctica 5 “Métodos de tinción: tinciones especiales” (actividad ponderable 1.5) - El estudiante aprende nociones básicas de manejo del laboratorio al realizar la práctica cinco “Limpieza, y preparación de material de laboratorio (actividad ponderable 1.6) - El estudiante realiza a práctica 7 “Técnica de esterilización por calor húmedo.” (actividad ponderable 1.7). 	<ul style="list-style-type: none"> -Manual de medios de cultivo Merck (No. 01-A1 LU. AL-McAl. 2) E. Merck. -Aviles et al. (1983). -Bailey and Scott. 1978. <p>Material audiovisual</p> <p>Microscopía https://virtuallabs.nmsu.edu/micro.php</p> <p>Tinción Gram https://virtuallabs.nmsu.edu/stain.php</p> <p>Flagelos https://www.youtube.com/watch?v=eKnFlbrLNOw</p> <p>Movilidad https://www.youtube.com/watch?v=BgDdkTKjM0</p> <p>Endosporas https://view.genial.ly/5f134f91170c9c0d85d5f68d/interactive-image-espora-bacteriana</p>
--	--	--	---



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Biotecnología Genómica
Programa analítico



	<ul style="list-style-type: none"> Entrega el reporte de laboratorio en su manual de laboratorio debidamente identificado y en el lugar y fecha indicada por el profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> - El estudiante realiza la práctica 8 "Preparación de medios de cultivo: logística y cálculos" (actividad ponderable 1.8) -El estudiante presenta el primer examen teórico-práctico (actividad ponderable 1.9) 		<p>Medios selectivos y diferenciales http://learn.chm.msu.edu/vibl/content/differential/index.html</p>
--	--	---	--	---

Fase 2. Técnicas de siembra, metabolismo y crecimiento bacteriano.

Elemento de competencia: Distinguir los principios nutricionales de la diversidad metabólica en las bacterias, así como los factores que influyen en su crecimiento mediante técnicas de laboratorio para que el estudiante pueda llevar a cabo el aislamiento, caracterización morfológica, actividad metabólica y medición del crecimiento bacteriano.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 2. Ejercicios sobre aplicación del conocimiento "Pruebas Bioquímicas primarias y secundarias; y Técnicas de siembra cuantitativa"	<ul style="list-style-type: none"> Por equipos desarrolla las distintas prácticas de laboratorio siguiendo las metodologías descritas en el manual. Aplica las herramientas básicas de observación, experimentación y 	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor comienza con la explicación del encuadre de la unidad de aprendizaje para enlazar los temas vistos teóricamente, apoyado por una presentación - En cada práctica de laboratorio de la fase 2, el estudiante comprende la teoría sobre el/los temas base en los que se fundamenta la práctica de 	<ul style="list-style-type: none"> -Elaboración de medios de cultivo selectivos y diferenciales para el aislamiento e identificación de los microorganismos. - Técnicas de siembra y morfología macroscópica (siembra por estrías, inoculación 	<p>Infraestructura</p> <ul style="list-style-type: none"> -Laboratorio con señalización de bioseguridad -Aula-Laboratorio con sistema audiovisual -Equipo de cómputo -Acceso a internet -Manual de prácticas de laboratorio de microbiología

<p>(cuenta viable/extensión) y valoración de la acción de agentes físicos y químicos sobre bacterias”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aprende los fundamentos bioquímicos de las reacciones enzimáticas en las que se basan las “Pruebas bioquímicas”. • Aprende la metodología para la preparación de medios de cultivo específicos para pruebas bioquímicas primarias y secundarias. • Identifica géneros y especies de bacterias • Aplica técnicas para monitorear y cuantificar el crecimiento microbiano • Observa y analiza los resultados obtenidos • Redacta a mano lo solicitado en cada 	<p>laboratorio, con la explicación del profesor y lectura del manual de práctica de la UA.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El estudiante en cada sesión y de manera individual: <ol style="list-style-type: none"> a) realiza la logística de la práctica. b) prepara el material pertinente de cada práctica. c) identifica la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes. d) realiza la práctica de laboratorio en equipo, con supervisión del profesor y siguiendo las instrucciones del manual de laboratorio y atendiendo siempre las medidas de bioseguridad. - El estudiante realiza la práctica 9 “Preparación de medios de cultivo y esterilización” (actividad ponderada 2.1) - El estudiante realiza la práctica 10 “Técnicas de siembra y morfología macroscópica” (actividad ponderada 2.2) 	<p>de medios líquidos, semisólidos)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Técnicas de siembra cuantitativa (vertido y extensión en placa) -Pruebas bioquímicas de identificación bacteriana (Primarias). -Pruebas bioquímicas de identificación bacteriana (secundarias). -Medición del crecimiento I: Cinética microbiana -Medición del crecimiento II: Cuenta viable en placa 	<p>Material diverso para prácticas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Medios de cultivo específicos para pruebas bioquímicas primarias y secundarias - Equipo e instrumentación de laboratorio -Cristalería, reactivos y consumibles diversos de laboratorio -Tomas reguladas de gas natural -Pintarrón -Equipo de seguridad (bata limpia de laboratorio, extintor, regadera, tarja) -Incubadora para microorganismos aerobios -Reactivos sanitizantes de superficies -Dispensador de agua purificada - Sistema para incubación a baño maría -Autoclaves -Espectrofotómetro para lectura en tubos <p>Libros:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Segretain et al. (1977) -Cowan et al. (1985)
---	--	--	--	--

	<p>sección del reporte con letra legible.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redacta a mano la discusión de sus resultados en la sección correcta, comparándolos con antecedentes, tomando en cuenta los propósitos de cada práctica. • Presenta su conclusión de la práctica tomando en cuenta los propósitos de la misma. • Realiza las citas bibliográficas correspondientes en formato APA • Cumple con los criterios de desempeño de la guía instruccional. • Entrega el reporte de laboratorio en su manual de laboratorio debidamente 	<p>- El estudiante realiza la práctica 11 "Técnicas de siembra cuantitativa (vertido-extensión) (actividad ponderada 2.3)</p> <p>-El estudiante realiza la práctica 12, "Pruebas bioquímicas primarias (actividad ponderada 2.4)</p> <p>-El estudiante realiza la práctica 13 "Cinética de crecimiento" (actividad ponderada 2.5)</p> <p>-El estudiante realiza la práctica 14 "Cuenta viable en placa" (actividad ponderada 2.6)</p> <p>-El estudiante presenta el segundo examen teórico-práctico (actividad ponderada 2.7)</p>	<p>-MacFaddin et al. (1984) - Madigan et al. (2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Applied Microbiology and Biotechnology, H.J. Rehm, Editor-in-Chief, Vol.1-, Springer Verlag Berlin, Germany • Mexicana, N. O. (1994). NOM-092-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. Diario Oficial de la Federación, 12(6) <p>Material audiovisual Fisión binaria https://view.genial.ly/5f1d9c526882cb0da006b79d/interactive-image-imagen-interactiva</p> <p>Documental de resistencia a antibióticos https://www.youtube.com/watch?v=Azs7yio5qJE&feature=emb_title</p> <p>Video División de una célula bacteriana https://www.biointeractive.org/classroom-resources/bacterial-growth</p>
--	---	---	--

	<p>identificado y en el lugar y fecha indicada por el profesor.</p>			<p>Medios selectivos y diferenciales http://learn.chm.msu.edu/vibl/content/differential/index.html</p> <p>Bioquímicas Catalasa- http://learn.chm.msu.edu/vibl/content/catalase.html</p> <p>Oxidasa- http://learn.chm.msu.edu/vibl/content/oxidase.html</p> <p>Antibiograma http://learn.chm.msu.edu/vibl/content/antimicrobial.html</p>
--	---	--	--	--

Fase 3. Relación microorganismo-hospedero, control bacteriano y morfología de organismos eucariotas

Elemento de competencia: Emplear metodologías y técnicas de medición y control del crecimiento microbiano en condiciones estériles para determinar la presencia y cultivar en el laboratorio bajo condiciones controladas a los microorganismos que interactúan con el humano.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 3.	<ul style="list-style-type: none"> Por equipos desarrolla las distintas prácticas de laboratorio siguiendo las 	<p>- El profesor comienza con la explicación del encuadre de la unidad de aprendizaje para enlazar</p>	<p>-Acción de agentes físicos y químicos sobre las bacterias.</p>	<p>Infraestructura</p>

<p>Presentación documentada sobre antibiosis ante microorganismos patógenos</p>	<p>metodologías descritas en el manual.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica las herramientas básicas de observación, experimentación y análisis empleadas en el método científico. • Aprende técnicas para evaluar la acción de agentes químicos y físicos sobre crecimiento microbiano • Identifica microorganismos de importancia en el hombre • Observa y analiza los resultados obtenidos • Redacta a mano lo solicitado en cada 	<p>los temas vistos teóricamente, apoyado por una presentación</p> <ul style="list-style-type: none"> - En cada práctica de laboratorio de la fase 3, el estudiante comprende la teoría sobre el/los temas base en los que se fundamenta la práctica de laboratorio, con la explicación del profesor y lectura del manual de prácticas de la UA. - El estudiante en cada sesión y de manera individual: <ul style="list-style-type: none"> a) realiza la logística de la práctica. b) prepara el material pertinente de cada práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> -Relación de microorganismos-hospedero: antibiosis -Observación microscópica de organismos eucariotas: Morfología general de hongos contaminantes (mohos) y Protozoarios y algas 	<ul style="list-style-type: none"> -Laboratorio con señalización de bioseguridad -Aula-Laboratorio con sistema audiovisual -Tomas reguladas de gas natural. -Equipo de cómputo -Acceso a internet <p>Material diverso para prácticas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Manual de prácticas de laboratorio de microbiología -Microscopio óptico para el profesor -Microscopios ópticos para estudiantes - Equipo e instrumentación de laboratorio
---	---	---	---	--

	<p>sección del reporte con letra legible.</p> <ul style="list-style-type: none"> Redacta a mano la discusión de sus resultados en la sección correcta, comparándolos con antecedentes, tomando en cuenta los propósitos de cada práctica. Presenta su conclusión de la práctica tomando en cuenta los propósitos de la misma. Realiza las citas bibliográficas correspondientes en formato APA Cumple con los criterios de desempeño de la guía instruccional. 	<p>c) identifica la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes.</p> <p>d) realiza la práctica de laboratorio en equipo, con supervisión del profesor y siguiendo las instrucciones del manual de laboratorio y atendiendo siempre las medidas de bioseguridad.</p> <p>-El estudiante realiza la práctica 15 “Acción de agentes químicos y físicos” (actividad ponderada 3.1)</p> <p>-El estudiante realiza la práctica 16 “Relación microorganismo-hospedero: antibiosis” (actividad ponderada 3.2)</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Cristalería, reactivos y consumibles diversos de laboratorio -Presentaciones de power point -Pintarrón -Equipo de seguridad (bata limpia de laboratorio, extintor, regadera, tarja) -Campana de flujo laminar -Incubadora para microorganismos aerobios -Sistema para cultivo de microorganismos anaerobios. -Lámpara de luz ultravioleta -Reactivos sanitizantes - Agua purificada -Autoclaves
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none">Entrega el reporte de laboratorio en su manual de laboratorio debidamente identificado y en el lugar y fecha indicada por el profesor.	<p>- El estudiante realiza la práctica 17 “Observación microscópica de organismos eucariotas” (actividad ponderada 3.3)</p> <p>-El estudiante presenta el tercer examen teórico-práctico (actividad ponderada 3.4)</p>		<p>Libros:</p> <ul style="list-style-type: none">-Madigan et al. (2015)-Prescott et al. (2009)-Wistreich y Lechtman (1978)-Koneman EW, & Procop GW. (2017).- Johnson and Case (1992)-Applied and Environmental Microbiology, L.G. Ljungdahl (ed.) ASM Washington DC <p>Material audiovisual</p> <p>Interacción huésped-parásitos</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=-ZpAbkXen4Y</p>
--	--	--	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Biotecnología Genómica
Programa analítico



				Diversidad de protozoarios https://www.youtube.com/watch?v=Vy7GEoVJPec
--	--	--	--	---

7. Evaluación integral de procesos y productos

Fase	Campo	Ponderación (%)
Primera Fase 20%	Evidencia 1. Reporte documentado acerca de los diversos tipos de microscopios empleados para el estudio de las células	5%
	Actividad ponderable	
	1.1 Práctica 1. Bioseguridad en el laboratorio -----	1.5%
	1.2 Práctica 2. Componentes, Manejo y uso del microscopio-----	1.5%
	1.3 Práctica 3. Métodos de tinción: tinción simple-----	1.5%
	1.4 Práctica 4. Métodos de tinción: tinción de Gram-----	1.5%
	1.5 Práctica 5. Métodos de tinción: tinciones especiales-----	1.5%
	1.6 Práctica 6. Limpieza y preparación de material de laboratorio-----	1.5%
	1.7 Práctica 7. Técnicas de esterilización por calor húmedo-----	1.5%
	1.8 Práctica 8. Preparación de medios de cultivo: Logística y cálculos-----	1.5%
	EXAMEN	
	1.7 Primer examen parcial teórico-práctico que consiste en reactivos múltiples-----	10%
	PIA -----	0%
	Subtotal	27%
Segunda Fase 24%	Evidencia 2. Ejercicios sobre aplicación del conocimiento “Pruebas Bioquímicas primarias y secundarias; y Técnicas de siembra cuantitativa (cuenta viable/extensión) y valoración de la acción de agentes físicos y químicos sobre bacterias”	5%



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Biotecnología Genómica
Programa analítico



	Actividad ponderable	
	2.1 Práctica 9. Preparación de medios de cultivo y esterilización -----	1.5%
	2.2 Práctica 10. Técnicas de siembra y Morfología macroscópica-----	1.5%
	2.3 Práctica 11. Técnicas de siembra cuantitativas(vertido-extensión) -----	1.5%
	2.4 Práctica 12. Pruebas bioquímicas primarias-----	1.5%
	2.5 Práctica 13. Cinética de crecimiento-----	1.5%
	2.6 Práctica 14. Cuenta viable en placa-----	1.5%
	EXAMEN	
	2.7 Segundo examen parcial teórico-práctico que consiste en reactivos múltiples-----	10%
	PIA -----	0%
	Subtotal	24%
Tercera Fase 26%	Evidencia 3. Presentación documentada sobre antibiosis ante microorganismos patógenos	5%
	Actividad ponderable	
	3.1 Práctica 15. Acción de agentes químicos y físicos-----	1.5
	3.2 Práctica 16. Relación microorganismo-hospedero: Antibiosis -----	1.5. %
	3.3 Práctica 17. Observación microscópica de organismos eucariotas-----	1.0%
	EXAMEN	
	3.4 Tercer examen teórico-práctico que consiste en reactivos múltiples-----	10%
PIA	Producto Integrador del Aprendizaje (PIA) Reporte de resolución de casos mediante la diferenciación de estructuras microscópicas, fisiología, identificación, crecimiento y control de bacterias.	30%
	Subtotal	49%
	TOTAL	100%

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

Reporte de resolución de casos mediante la diferenciación de estructuras microscópicas, fisiología, identificación, crecimiento y control de bacterias.



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Biotecnología Genómica
Programa analítico



9. Fuentes de consulta:

Applied and Environmental Microbiology, L.G. Ljungdahl (ed.) ASM Washington DC

Applied Microbiology and Biotechnology, H.J. Rehm, Editor-in-Chief, Vol.1-, Springer Verlag Berlin, Germany

Avilés D., A.C. Gómez, R. Rodríguez. (1983). Manual de Laboratorio de Microbiología Sanitaria. Primera Edición. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

Bailey and Scott. 1978. "Diagnostic Microbiology". 5ª Edición. Mosby Co. Saint Louis, U. S. A.

Bradshaw L. Jac. 1976. Microbiología de Laboratorio. Editorial El Manual Moderno, S. A., México, D. F. 4. Merck, E. (1985).

Centers for Disease Control and prevention (CDC). (2019). Disinfection & Sterilization Guidelines | Guidelines Library Infection Control. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/index.html>. Recuperado el 23 de octubre 2019.

Centers for Disease Control and prevention (CDC). (2019). Standard Safety Practices in the Microbiology Laboratory. Online: <https://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/IVAMRManual.pdf>. Recuperado el 23 de octubre 2019.

Cowan S. T., K. J. Steel. 1985. Manual Para la Identificación de Bacterias de Importancia Médica. Segunda Edición. CIA. Editorial Continental, S. A. de C. V., México.

González AM, Bejar LV, Gutiérrez FJC, Llagostera CM, Quesada E. (2019). Microbiología Esencial. 1ª Edición. Editorial Medica Panamericana. 9788498357868.



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Biotecnología Genómica
Programa analítico



- Jawetz, Melnick y Adelberg. (2005). Microbiología Médica. 18a edición. Manual Moderno. ISBN 970-729-136-2.
- Johnson T.R. and C. L. Case. 1992. Laboratory Experiments in Microbiology. 3ª Ed. Cummings Publishing Company, Inc. USA.
- Koneman EW, & Procop GW. (2017). Koneman. Diagnóstico Microbiológico. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. ISBN 8416-781664.
- López-Jácome, L. E., Hernández-Durán, M., Colín-Castro, C. A., Ortega-Peña, S., Cerón-González, G., & Franco-Cendejas, R. (2014). Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. Laboratorio de Infectología, Centro Nacional de Investigación y Atención a Quemados (CENIAQ), Instituto Nacional de Rehabilitación, 3, 10-18.
- Mac Faddin JF. (2004). Pruebas Bioquímicas para la Identificación de Bacterias de Importancia Clínica. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. ISBN 950-06-1572-X.
- Madigan, M.T., JM. Martinko, Bender KS, Buckley DH, Stahl DA (2015). Brock. Biología de los Microorganismos. 14ª. Edition. Pearson Prentice Hall. Madrid. ISBN: 978-84-9035-279-3
- Manual de medios de cultivo Merck (No. 01-A1 LU. AL-McAl. 2.). E. Merck.
- Mexicana, N. O. (1994). NOM-092-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. Diario Oficial de la Federación, 12(6)
- Prescott, Harley y Klein (2009). Estudio de la estructura microbiana: microscopía y preparación de muestras. En Microbiología. 7º ed. Madrid: McGraw-Hill. 2008; p.17- 38. ISB: 978-84-481-6827-8
- Segretain G., E., Drouhet y F. Mariat. 1977. Diagnóstico de Laboratorio en Microbiología Médica. Editorial Fournier, S. A., México, D. F.
- Sequeira de Latini, M. D., and Barrera, L. (2008). Manual para el diagnóstico bacteriológico de la tuberculosis: normas y guía técnica: parte 1 baciloscopia. In Manual para el diagnóstico bacteriológico de la tuberculosis: normas y guía técnica: parte 1 baciloscopia. Organización Panamericana de la Salud.



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Biotecnología Genómica
Programa analítico



Tortora G, Funke BR, Case CL. (2017). Introducción a la Microbiología. 12ª Edición. Editorial Medica panamericana. 9789500695404.

Wistreich G. A., M.D. Lechtman. 1978. Prácticas de Laboratorio en Microbiología. Segunda Edición. Editorial Limusa México.