



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Microbiología
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	100 horas
Tiempo guiado por semana:	5 horas
Total de tiempo autónomo:	20 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:	4
Fecha de elaboración:	31/01/2022
Responsable(s) de elaboración:	Dra. Licet Villarreal Treviño, Dra. María Elizabeth Alemán Huerta.
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Presentación:

La Unidad de Aprendizaje está constituida por tres fases, las cuales se integran con la finalidad de que el estudiante sea capaz de cultivar, diferenciar y cuantificar microorganismos para su estudio y control a nivel laboratorio. En la primera fase “ Estructura, función y principios nutricionales de los microorganismos procariotas” el estudiante identificará las estructuras y principios nutricionales de los microorganismos procariotas, mientras que en la fase dos “ Crecimiento microbiano” conocerá los principales conceptos del crecimiento, factores ambientales que afectan a los microorganismos y métodos de control microbiano; y en la fase tres “ Interacciones de los diferentes microorganismos con el ser humano” conocerá la diversidad microbiana procariota y eucariota, para realizar su producto integrador de aprendizaje el cual consiste en la resolución de una serie de casos e integración de resultados en la identificación, crecimiento y control de los microorganismos.

3. Propósito:

El propósito de la unidad de aprendizaje (UA) de Microbiología es que el estudiante diferencie los tipos de microorganismos mediante su tinción, cultivo, aislamiento, diferenciación e identificación desarrollando habilidades prácticas en técnicas



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



básicas microbiológicas y lo aplique para enfrentar retos y resolver problemas en donde se involucren microorganismos que afecten la calidad de los alimentos o el ambiente de producción de los mismos lo que contribuye al bienestar de la población ya que evita la liberación de alimentos contaminados al mercado.

La pertinencia radica en que el futuro Licenciado en Ciencia de Alimentos será capaz de brindar solución de problemas y así gestionar la conservación de los alimentos con una visión integral de su composición y de las modificaciones que éstos presentan por efecto de los microorganismos y de las condiciones de manejo y almacenamiento, además de evaluar el efecto de las condiciones de proceso sobre la calidad de las materias primas y de los productos obtenidos para supervisar y optimizar procesos involucrados en la transformación de alimentos.

Para el estudio y diferenciación de las bacterias, el alumno aplica las técnicas microbiológicas básicas generales adquiridas en la UA que le antecede de Técnicas básicas en microbiología con temas como esterilización, manipulación y preparación de medios de cultivo. Los conocimientos en el área de la Microbiología son indispensables para el estudio de los procesos sucesores que se abordarán posteriormente en Microbiología de alimentos ya que el estudiante conocerá los microorganismos, su entorno, su crecimiento y sus limitaciones.

Colabora con la promoción de tres competencias generales de la UANL las cuales consisten en 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 conocimiento ya que plantea, delimita y justifica adecuadamente el problema relacionado con el campo de las ciencias alimenticias (8.2.1); Interviene en retos y propuestas de desarrollo sustentable involucrándose voluntariamente en la ejecución de proyectos alimenticios, identificando el impacto de los hechos y sucesos locales y globales, mediante un análisis microbiológico y de causa-efecto (10.2.2), siendo consciente de la necesidad de dar soluciones a conflictos económicos socio-culturales, ambientales, etc. que aquejan a la sociedad local y global mediando situaciones conflictivas buscando la estrategia más acorde a los intereses del grupo (14.2.2), seleccionando las técnicas viables y adecuadas en cada caso. Así mismo, colabora al desarrollo de la competencia específica de la carrera al gestionar la conservación de los alimentos con una visión integral de su composición (Esp.1).



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

8. Utiliza 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:

10. Interviene frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y lo global con actitud crítica y compromiso humano académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.

Competencias integradoras:

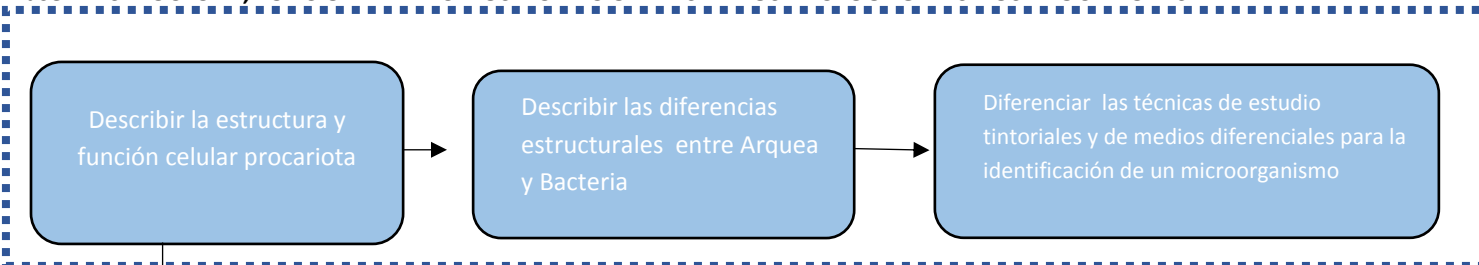
14. Resuelve conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su Profesión para la adecuada toma de decisiones.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

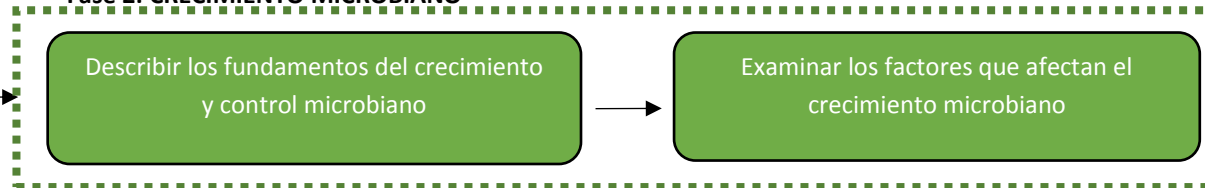
1. Gestionar la conservación de los alimentos de manera proactiva, mediante la utilización de técnicas fisicoquímicas y microbiológicas de análisis de alimentos con una visión integral de su composición y de las modificaciones que estos presentan por efecto de las condiciones de manejo y almacenamiento para garantizar su calidad e inocuidad.

5. Representación gráfica:

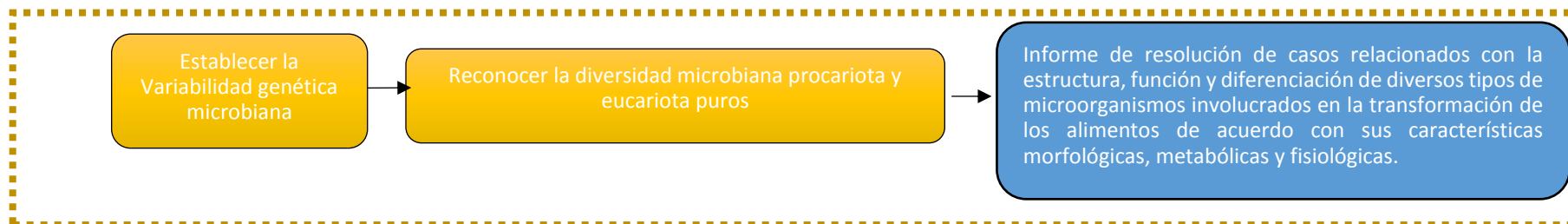
Fase 1: ESTRUCTURA, FUNCION Y PRINCIPIOS NUTRICIONALES DE LOS MICROORGANISMOS PROCARIOTAS



Fase 2: CRECIMIENTO MICROBIANO



Fase 3: INTERACCIONES DE LOS DIFERENTES MICROORGANISMOS CON EL SER HUMANO



6. Estructuración en etapas o fases:

Fase 1. Estructura, función y principios nutricionales de los microorganismos procariotas.

Elemento de competencia: Describir la estructura, función y principios nutricionales de la diversidad metabólica de los organismos procariotas en las técnicas de laboratorio para que el estudiante pueda llevar a cabo el aislamiento y caracterización morfológica de una bacteria.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Diagrama de la membrana citoplasmática y pared celular de <i>Bacteria</i> y <i>Archaea</i> .	<p>Incluye en la evidencia los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Portada - El diagrama debe incluir la estructura y composición química de la membrana citoplasmática y la pared celular de Bacterias gramnegativas, grampositivas y Archaea <p>El diagrama debe de presentarse en letra Arial 12, formato PDF, debe incluir imágenes alusivas al tema a</p>	<p>El profesor comienza con la explicación del encuadre de la unidad de aprendizaje.</p> <p>El estudiante identifica la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes.</p> <p>El profesor explica la importancia e impacto de los microorganismos sobre el hombre,</p>	<p>Importancia e impacto de los microorganismos sobre el hombre.</p> <p>Estructura y funciones de las células microbianas.</p> <p>Pared celular de Bacteria y Archaea, membrana citoplasmática de Bacteria y Archaea, cápsula, apéndices: flagelos, pilis y fimbrias, movilidad, endosporas bacterianas, ribosomas, cromosoma bacteriano o nucleoide, plásmido.</p> <p>Diversidad metabólica</p> <p>Conservación de la energía</p>	<p>*Libros de texto y consulta:</p> <p>Madigan, M.T., JM. Martinko, PV Dunlap and DP Clark. Brock (2015). Biología de los Microorganismos. 14^a. Edition. Pearson Prentice Hall. ISBN: 978-84-7829-097-0.</p> <p>Tortora G, Funke BR, Christine L. Case. 2017. Introducción a la Microbiología. 12^a Edición. Editorial Medica panamericana. 9789500 695404.</p>

	<p>tratar y entregarlo en tiempo y forma.</p> <p>Debe incluir una bibliografía reciente utilizada para realizar el diagrama.</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 profesor explica el tema sobre estructuras y funciones de las células procariontas.</p> <p>El estudiante identifica las estructuras y su función y las diferencias en <i>Bacteria</i> y <i>Archaea</i></p> <p>El profesor explica el tema de Diversidad metabólica en las bacterias y se revisan los temas de fermentación, respiración, glicólisis y ciclo del ácido cítrico.</p>	<p>Respiración y fermentación</p> <p>Glucólisis</p> <p>Diversidad catabólica</p> <p>Respiración anaerobia</p> <p>Quimiolitotrofia, Fototrofia</p>	<p>*Videos y animaciones de Pearson Education Teacher's resources</p> <p>*Recursos virtuales: Flagelos https://www.youtube.com/watch?v=eKnFibrLNOw</p> <p>Movilidad https://www.youtube.com/watch?v=BgDdkTKjMO</p> <p>Biofilm https://www.youtube.com/watch?v=GtSjpuStd0M (hasta el minuto 1:58) https://www.youtube.com/watch?v=ZYG5LzgQ-s8</p> <p>Endosporas https://view.genial.ly/5f134f91170c9c0d85d5f68d/interactive-image-espora-bacteriana</p> <p>*Lista de cotejo</p> <p>*Guía instruccional 1.1</p>
--	--	--	---	---

		<p>Los estudiantes identifican la información de mayor importancia en el tema y la registran.</p> <p>Contenido de las sesiones de laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none">- El estudiante realiza la práctica 1 de laboratorio "Técnicas de tinción 1" (actividad ponderable 1.1).El estudiante realiza la práctica 2 de laboratorio "Técnicas de tinción 2" (actividad ponderable 1.2)- El estudiante realiza la práctica 3 de laboratorio "Elaboración de medios de cultivos"		<p>*Aula, libros de texto y consulta</p>
--	--	---	--	--

		<p>selectivos y diferenciales”</p> <p>(actividad ponderable 1.3)</p> <p>- El estudiante realiza la práctica 4 de laboratorio “Aislamiento selectivo-diferencial de bacterias” (actividad ponderable 1.4).</p> <p>- El estudiante presenta el primer examen teórico/práctico (actividad ponderable 1.5)</p> <p>El alumno revisa los recursos didácticos y realiza los protocolos de cada sesión de laboratorio para asistir a cada sesión de laboratorio de manera puntual y con el</p>		
--	--	--	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



		material necesario para realizar la práctica de laboratorio en equipo.		
--	--	--	--	--

Fase 2. Crecimiento microbiano

Elemento de competencia: Discutir las metodologías y técnicas de medición y control del crecimiento bacteriano en condiciones estériles empleando técnicas específicas, para así determinar su presencia y cultivar a las bacterias en el laboratorio.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 2. Reporte de resolución de casos relacionados con el crecimiento microbiano y su control	Resuelve correctamente los casos acerca del crecimiento microbiano y su control. Usa imágenes para apoyar las respuestas al caso en cuestión. Redacta en forma ordenada y clara. Cumple con la entrega del reporte en tiempo y forma.	El profesor explica a través de una exposición y con ayuda de materiales y presentaciones videograbadas el tema de fisión binaria y crecimiento bacteriano. El estudiante investiga la importancia del proceso de fisión binaria en el desarrollo de las bacterias. El estudiante describe el ciclo de crecimiento de una población de células bacterianas desde el	Crecimiento celular Fisión Binaria Determinantes de la morfología celular Crecimiento de poblaciones bacterianas Crecimiento exponencial Formulación de crecimiento exponencial Ciclo de crecimiento microbiano Cultivo continuo Medida del crecimiento microbiano Número total de células Recuento de células viables	Libros de texto y consulta: Madigan, M.T., JM. Martinko, PV Dunlap and DP Clark. Brock (2015). Biología de los Microorganismos. 14ª. Edition. Pearson Prentice Hall. ISBN: 978-84-7829-097-0. Farías Elinos M.2015. Fundamentos de Bacteriología. Atlas a Color. 1ª Edición. Editorial Trillas. CDC. (2019). Disinfection & Sterilization Guidelines

	<p>Usa letra Arial 12, interlineado 1.5 y entrega en formato PDF.</p>	<p>momento que son inoculadas en un medio fresco.</p> <p>El profesor por medio de una clase explica los métodos para medir el crecimiento bacteriano y los factores del medio ambiente que lo controlan.</p> <p>El estudiante describe los factores del medio ambiente y cómo afectan al crecimiento bacteriano.</p> <p>El profesor explica en una clase los métodos físicos y químicos que controlan el crecimiento bacteriano.</p> <p>Los estudiantes realizan un mapa conceptual de los factores físicos y químicos y su importancia en el control de las bacterias.</p> <p>Los estudiantes explican cómo se lleva a cabo la Medida de la actividad antimicrobiana a través de 2 métodos y usa imágenes que ilustren los métodos.</p>	<p>Medida de la masa microbiana: Métodos turbidimétricos</p> <p>Control del crecimiento microbiano Control físico antimicrobiano Esterilización por calor Esterilización por radiaciones Esterilización por filtración</p> <p>Control químico antimicrobiano Cuantificación de la actividad antimicrobiana Agentes antimicrobianos químicos para uso externo Agentes antimicrobianos utilizados in vivo.</p> <p>Factores ambientales que afectan el crecimiento microbiano Temperatura y crecimiento microbiano Crecimiento microbiano y pH Efecto osmótico sobre el crecimiento Oxígeno y crecimiento microbiano Técnicas de cultivo para aerobios y anaerobios Formas tóxicas del oxígeno.</p>	<p>Guidelines Library Infection Control / CDC. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/index.html *Manual de Laboratorio Prácticas de Microbiología *Presentaciones en power point *Videos y animaciones de Pearson Education Teacher's resources</p> <p>*Recursos virtuales: Fisión binaria https://view.genial.ly/5f1d9c526882cb0da006b79d/interactive-image-imagen-interactiva Documental de resistencia a antibióticos https://www.youtube.com/watch?v=Azs7yio5qJE&feature=emb_title Video División de una célula bacteriana https://www.biointeractive.org/classroom-resources/bacterial-growth</p>
--	---	--	--	--

		<p>El profesor explica la importancia de los fármacos antimicrobianos y su modo de acción en las bacterias.</p> <p>Los estudiantes investigan las dianas de los principales agentes antimicrobianos.</p> <p>El estudiante realiza la práctica 5 de laboratorio “Pruebas bioquímicas de identificación bacteriana” primera parte (actividad ponderable 2.1)</p> <p>El estudiante realiza la práctica 6 de laboratorio “Pruebas bioquímicas de identificación bacteriana” segunda parte (actividad ponderable 2.2)</p> <p>El estudiante realiza la práctica 7 de laboratorio “Efecto de la actividad del agua (Aw) en el crecimiento microbiano (actividad ponderable 2.3).</p> <p>El estudiante realiza la práctica 8 de laboratorio,</p>		<p>Video de efecto de penicilina en una bacteria https://www.biointeractive.org/classroom-resources/penicillin-killing-bacteria</p> <p>Recursos virtuales:</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>
--	--	--	--	---



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



		<p>“Medición del crecimiento bacteriano I”: Cinética bacteriana (actividad ponderable 2.4).</p> <p>El estudiante realiza la práctica 9 de laboratorio, “Medición del crecimiento bacteriano II”: Cuenta viable en placa (actividad ponderable 2.5)</p> <p>El estudiante realiza la práctica 10 de laboratorio “Acción de agentes físicos y químicos sobre las bacterias” (actividad ponderable 2.6).</p> <p>El estudiante presenta el segundo examen teórico práctico, (actividad ponderable 2.7).</p>		
--	--	--	--	--

Fase 3. Diversidad microbiana de importancia en alimentos y/o clínica (Arquea, Bacteria y Eukarya)

Elemento de competencia: Mostrar la importancia de las interacciones de los diferentes microorganismos con el ser humano para distinguir sus alcances en el ámbito industrial, médico, biotecnológico y, producción y conservación de los alimentos.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
---------------------------	------------------------	----------------------------	------------	----------

<p>Evidencia 3 Reporte de los principales géneros bacterianos de importancia en alimentos</p>	<p>Incluye en la evidencia los siguientes datos: - Portada - El diagrama debe incluir al menos 10 géneros bacterianos de importancia en la industria alimenticia, Sus generalidades, importancia, morfología, medios de cultivo para su estudio.</p> <p>Redacta en forma ordenada y clara.</p> <p>Cumple con la entrega del reporte en tiempo y forma.</p> <p>Usa letra Arial 12, interlineado 1.5 y entrega en formato PDF.</p>	<p>El profesor explica a través de una exposición y con ayuda de materiales y presentaciones el tema de variabilidad genética.</p> <p>El estudiante investiga los diferentes mecanismos de variabilidad genética microbiana.</p> <p>El profesor explica las principales características y generalidades de los virus.</p> <p>Los estudiantes investigan los componentes estructurales de los virus, así como las características de la replicación vírica.</p> <p>El profesor por medio de una clase explica el tema de la evolución microbiana y teoría del endosimbionte.</p> <p>El estudiante describe el árbol de la vida microbiana.</p> <p>El profesor explica las características generales de de los principales grupos</p>	<p>Variabilidad genética Organización del genoma de las células microbianas Núcleo versus nucleóide Genes, genomas y proteínas Plásmidos: principios generales Mutaciones y mutantes Bases moleculares de la mutación Mutagénesis: mutágenos químicos, físicos y biológicos. Intercambio genético en procariontes: transformación, transducción, conjugación</p> <p>Virus Introducción a la virología Estructura de los virus Propiedades generales de los virus Naturaleza del virión Características generales de la replicación vírica</p> <p>Diversidad microbiana Evolución de los Microorganismos. Árbol de la vida microbiana. Teoría del Endosimbionte, origen de las células eucariotas: mitocondrias y cloroplastos. Diversidad procarionte Dominio Bacteria:</p>	<p>Madigan, M.T., JM. Martinko, PV Dunlap and DP Clark. Brock (2015). Biología de los Microorganismos. 14ª. Edition. Pearson Prentice Hall. ISBN: 978-84-7829-097-0. González AM, Bejar LV, Gutiérrez FJC, Llagostera CM, Emilia Quesada. 2019. Microbiología Esencial. 1ª Edición. Editorial Medica Panamericana. 9788498357868 Farías Elinos M.2015. Fundamentos de Bacteriología. Atlas a Color. 1ª Edición. Editorial Trillas. Tortora G, Funke BR, Christine L. Case. 2017. Introducción a la Microbiología. 12ª Edición. Editorial Medica panamericana. 9789500 695404 Manual de laboratorio</p> <p>*Recursos virtuales. Video de Clonación y Plásmidos</p>
--	--	---	--	---

		<p>filogenéticos del dominio Bacteria y Arquea.</p> <p>El estudiante lee los capítulos correspondientes a Diversidad Bacteria, Arquea y Eucaria y describe los principales géneros microbianos de importancia en alimentos ó en el área clínica.</p> <p>El profesor explica las características generales de de los principales hongos y microalgas de importancia en alimentos y área clínica.</p> <p>El estudiante realiza la práctica 11 de laboratorio "Morfología general de hongos contaminantes (mohos) (actividad ponderable 3.1).</p> <p>El estudiante realiza la práctica 12 de laboratorio "Protozoarios y microalgas" (actividad ponderable 3.2).</p> <p>El estudiante presenta el tercer examen teórico-</p>	<p>Grupos filogenéticos más importantes, clasificación e identificación de los géneros de importancia para el hombre.</p> <p>Dominio Archaea: grupos filogenéticos (Crenarchaeota Euryarchaeota, Koraarchaeota y Nanoarchaeota)</p> <p>Diversidad Eucariota</p> <p>Dominio Eukarya</p> <p>Protistas, (protozoos)</p> <p>Generalidades, grupos filogenéticos y ejemplos de importancia.</p> <p>Hongos.</p> <p>Generalidades de los principales grupos.</p> <p>Quitridiomicetos</p> <p>Zigomicetos</p> <p>Glomeromicetos</p> <p>Ascomicetos</p> <p>Basidiomicetos</p> <p>Algas unicelulares verdes y rojas.</p> <p>Características generales.</p> <p>Algas rojas unicelulares,</p> <p>Algas verdes unicelulares</p>	<p>https://www.biointeractive.org/classroom-resources/dna-cloning-plasmids</p> <p>Video de Selección natural de un brote</p> <p>https://www.biointeractive.org/classroom-resources/think-scientist-natural-selection-outbreak</p> <p>Video de Proceso de replicación de DNA</p> <p>https://www.biointeractive.org/classroom-resources/dna-transcription-advanced-detail</p> <p>Quiz diversidad bacteriana Liga genially</p> <p>https://view.genial.ly/5f19f5ac6882cb0da00696c9/game-quiz-diversidad-bacteriana</p>
--	--	---	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



		práctico (Actividad ponderable 3.3)		
--	--	-------------------------------------	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos.

FASE		Ponderación (%)
1	Evidencia 1. Diagrama comparativo de la membrana citoplasmática y pared celular de Bacteria y Archaea.	6%
	Actividad ponderable 1.1 Práctica No. 1	2%
	Actividad ponderable 1.2 Práctica No. 2	2%
	Actividad ponderable 1.3 Práctica No. 3	2%
	Actividad ponderable 1.4 Práctica No. 4	2%
	Actividad ponderable 1.1. Primer examen parcial teórico práctico	9%
2	Evidencia 2. Reporte de resolución de casos relacionados con el crecimiento microbiano y su control	7%
	Actividad ponderable 2.1 Práctica No. 5	2%
	Actividad ponderable 2.2 Práctica No. 6	2%
	Actividad ponderable 2.3 Práctica No. 7	2%
	Actividad ponderable 2.4 Práctica No. 8	2%
	Actividad ponderable 2.5 Práctica No. 9	2%
	Actividad ponderable 2.6 Práctica No. 10	2%
	Actividad ponderable 2.7 Segundo examen parcial teórico práctico	10%
3	Evidencia 3. Reporte de los principales géneros bacterianos de importancia en alimentos	7%
	Actividad ponderable 3.1 Práctica No. 11	1%
	Actividad ponderable 3.2 Práctica No. 12	1%
	Actividad ponderable 3.3. Tercer examen parcial teórico práctico	9%
Total:	PIA Informe de resolución de casos relacionados con la estructura y diferenciación de diversos tipos de microorganismos involucrados en la	30%



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



	transformación de los alimentos de acuerdo con sus características morfológicas, metabólicas y fisiológicas.	
	100 puntos	100%

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

Informe de resolución de casos relacionados con la estructura, función y diferenciación de diversos tipos de microorganismos involucrados en la transformación de los alimentos de acuerdo con sus características morfológicas, metabólicas y fisiológicas.

Instrucciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno deberá presentarse portando su bata 15 min antes de la hora de inicio de la herramienta didáctica (PIA) al laboratorio especificado por el facilitador. 2. En las mesas se establecerán diferentes estaciones en las cuales se plantearán casos enfocados a Microbiología Básica. Los alumnos deberán entrar por número de lista al laboratorio. 3. El alumno deberá responder los reactivos establecidos en cada estación en el tiempo asignado por el maestro. 4. El PIA se realizará durante la fase 3 el día establecido por el docente. 5. El docente dará retroalimentación en la quinta semana de la fase 3.
Criterios de evaluación:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Puntualidad 2. Interpretación correcta 3. Respetar el tiempo en cada estación y enfocarse en su reactivo 4. Permanecer en silencio y sin comunicarse entre compañeros 5. Contestar legible con pluma 6. Buena ortografía 7. Nombres científicos bien escritos 8. Interpretación correcta de sus resultados
Modalidad:	Individual

9. Fuentes de consulta:



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



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.

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

Karen, C.C, Morse, S.A, Mietzner, T & Miller S. (2016). Microbiología Médica. Madrid, España, McGraw-Hill Interamericana.
Koneman, E.W., & Procop, G.W (2017). Koneman. Diagnóstico Microbiológico. Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana.

Leboffe, M. J., & Pierce, B. E. (2019). Microbiology: Laboratory Theory and Application, Essentials. Morton Publishing Company.

Mac Faddin J.F. (2004). Pruebas Bioquímicas para la Identificación de Bacterias de Importancia Clínica. 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. Madrid: España. Pearson Educación.

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.

Prescott, Harley y Klein (2009). Microbiología. Madrid, España, McGraw-Hill.

Talaro, K. P., & Chess, B. (2018). Foundations in Microbiology. Madrid, España, McGraw-Hill.

US Food and Drug Administration. (2018). Bacteriological Analytical Manual, Media Index for BAM.



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciado en Ciencia de Alimentos
Programa analítico



Online: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/media-index-bam> Recuperado el 23 de octubre 2019.