

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica
Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales

Periodo: FEBRERO-JULIO 2023

Nombre de la Asignatura: Microbiología
Plan de Estudios: IAMB-2010-234
Clave de la Asignatura: AEM-1050
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 2-4-6

1. Caracterización de la asignatura:

La finalidad de los contenidos de esta asignatura permitirá al estudiante adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas que le permitan comprender y manipular las técnicas y procedimientos que contribuyen al análisis microbiológico. Esta materia presenta relación con otras asignaturas, principalmente se ha diseñado tomando como fundamento áreas de Química, Bioquímica, y Biología e identificando los contenidos que tienen una mayor aplicación en el perfil profesional del egresado.

La asignatura de Microbiología provee las herramientas necesarias para la manipulación y control de los microorganismos, como apoyo para el diseño de equipos y procesos, estudio y aplicación de nuevas tecnologías, normas y programas en el ámbito de las Ingenierías.

Es necesario el conocimiento de la Ecología, Biología y Bioquímica, mismas que servirán de base en el caso de Ingeniería ambiental para Toxicología y otras asignaturas posteriores.

La asignatura aporta al perfil del Ingeniero Ambiental la capacidad de seleccionar, adaptar y modificar equipos y procesos en los que se aprovechen de manera sustentable los recursos bióticos, identificar y aplicar tecnologías emergentes relacionadas con el campo de acción de las ingenierías, participar en el diseño y aplicación de normas y programas de gestión y aseguramiento de la calidad, en empresas e instituciones, realizar investigación científica y tecnológica con difusión de sus resultados.

2. Intención didáctica:

La asignatura de Microbiología está organizada en seis temas, presentados en un orden ascendente de complejidad.



El primer tema aborda conceptos generales de Microbiología tales como desarrollo histórico, clasificación y características de los microorganismos, así mismo se establece el campo de especialización.

En el segundo tema se abordan todos los factores que se involucran en el cultivo microbiano, preparación de medios, características para la identificación (técnicas utilizadas para el aislamiento, selección y métodos de conservación de cepas) así como su crecimiento, propagación e importancia.

En el tercer tema se identifican los factores ambientales que afectan el crecimiento, desarrollo y reproducción de microorganismos, tales como humedad y actividad del agua, presión hidrostática, temperatura, potencial de hidrógeno y nutrientes.

En el cuarto tema se aborda un estudio de los organismos procariotas y eucariotas, su clasificación, nomenclatura, morfología, estructura celular, metabolismo, mecanismos de reproducción, crecimiento, propagación y aplicaciones biotecnológicas.

En el quinto tema se aborda un breve análisis de la clasificación, morfología, estructura, estrategias de replicación y técnicas de análisis de los virus, viroides, priones, plásmidos y su impacto social y económico.

En el sexto tema se analizan los aspectos de la Ecología Microbiana, característicos de los ecosistemas, su degradación, interacción y sus efectos benéficos en los procesos microbiológicos.

El profesor deberá poner atención y cuidado en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura realizando un correcto seguimiento del desempeño del estudiante.

Así también, cabe recordar que muchos de los protocolos de trabajo de laboratorio de Microbiología están basados en Normas Oficiales Mexicanas y NMX, las cuales son importantes que el alumno conozca y aprenda a aplicarlas.

El estudiante hace uso de las habilidades de síntesis, de análisis, de pensamiento inductivo y deductivo, entre otras, para su formación holística.

3. Competencia de la asignatura

Aplica los conocimientos relacionados con la organización estructural de los microorganismos, identificando sus características químicas, físicas y metabólicas para su clasificación y manejo, resaltando su importancia en los ecosistemas y la industria.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	1	Descripción	Comprende los antecedentes, conceptos básicos y terminología, así como su importancia y relación con otras ciencias, para entender el desarrollo de las mismas.
-----------------	---	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>1. Introducción a la Microbiología</p> <p>1.1 Conceptos básicos de Microbiología</p> <p>1.2 Relación de la Microbiología con otras ciencias</p> <p>1.3 Desarrollo histórico</p> <p>1.4 Ubicación de los microorganismos en los sistemas de clasificación</p> <p>1.4.1 Clasificación Fenotípica (5 reinos de Whittaker)</p> <p>1.4.2 Clasificación Filogenética (3 dominios de Woese)</p> <p>1.5 Taxonomía y nomenclatura microbiana</p> <p>1.6 Importancia de la Microbiología</p> <p>1.6.1 Aplicaciones en el ámbito industrial,</p>	<p>Los estudiantes Construyen una línea del tiempo que permite identificar el desarrollo histórico de la Microbiología.</p> <p>□ A partir de la información proporcionada por el docente, los estudiantes discuten y comentan en clase acerca de la clasificación fenotípica y la filogenética.</p> <p>Los estudiantes leen artículos de investigación científica, analizan y redactan un ensayo de la Microbiología, haciendo énfasis de su</p>	<p>El docente proporciona el encuadre correspondiente al desarrollo de la asignatura y aplica la evaluación diagnóstica.</p> <p>El docente da una breve introducción al estudio de la Microbiología, enfatizando en su importancia industrial, ambiental y agroindustrial y solicita a los estudiantes una Línea del tiempo.</p> <p>Proporciona información de la clasificación fenotípica y la filogenética de los microorganismos.</p> <p>Solicita a los estudiantes la lectura y el análisis de</p>	<p>Capacidad de gestión de la información</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p>	10-2



<p>alimentario y ambiental.</p>	<p>importancia industrial, alimentaria y ambiental.</p> <p>Realizan práctica de laboratorio</p> <p>Resuelven un examen escrito.</p>	<p>un artículo de investigación para comprender la importancia de la microbiología en el ámbito industrial, alimentario y ambiental.</p> <p>Dirige la práctica de laboratorio.</p> <p>Aplica un examen escrito.</p> <p>Todas las evidencias de trabajo, deberán subirse a la plataforma Classroom. Para aprobar la unidad es requisito cumplir con la asistencia a práctica y con la entrega del reporte en tiempo y forma.</p>		
---------------------------------	---	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<p>A) Investiga, lee y selecciona los eventos históricos más importantes que dieron origen a la Microbiología como ciencia, su línea del tiempo denota una investigación exhaustiva. (Investigación específica de hallazgos directamente relacionados con el aspecto ambiental).</p>	<p>20 %</p>
<p>B) Realiza la lectura de un artículo de investigación y escribe el análisis del mismo en relación a la importancia ambiental de la Microbiología.</p>	<p>20%</p>
<p>C) Realiza práctica de laboratorio, comprende y efectúa los procedimientos que se llevan a cabo en el laboratorio de Microbiología de forma correcta.</p>	<p>20 %</p>
<p>D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.</p>	<p>40 %</p>

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora</p>	95-100

		conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.	
		f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Línea del tiempo (Lista de cotejo)	20	19-20	17-19	15-17	14-15	N.A.	A) Investiga, lee y selecciona los eventos históricos más importantes que dieron origen a la Microbiología como ciencia, su línea del tiempo denota una investigación exhaustiva.
Análisis de artículo de investigación (Lista de cotejo)	20	19-20	17-19	15-17	14-15	N.A.	B) Realiza la lectura de un artículo de investigación y escribe el análisis del mismo en relación a la importancia ambiental de la Microbiología
Práctica de laboratorio (Guía de observación)	20	19-20	17-19	15-17	14-15	N.A.	C) Realiza práctica de laboratorio, comprende y efectúa los procedimientos que se llevan a cabo en el laboratorio de Microbiología de forma correcta.
Examen escrito	40	38-40	34-37	30-33	28-29	N.A.	D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.

Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	
-------	-----	--------	-------	-------	-------	------	--

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	2	Descripción	Aplica técnicas de esterilización, cultivo, conservación y microscopía, utilizadas para la identificación y el aislamiento de microorganismos.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
2.1. Cultivo de microorganismos 2.1.1 Definición y tipos de medios de cultivo 2.1.2 Preparación de medios de cultivo 2.2. Morfología microscópica 2.2.1 Preparaciones en fresco 2.2.2 Tinciones 2.3 Aislamiento y características para la identificación de microorganismos 2.3.1 Aislamiento por la técnica de diluciones y estría cruzada. 2.3.2 Morfología colonial	<input type="checkbox"/> Investigarán y presentarán un informe de las diferentes técnicas de tinción y técnicas modernas utilizadas en el aislamiento, purificación, propagación, identificación y conservación de microorganismos. <input type="checkbox"/> Participa en Seminario sobre normas aplicables en el campo de la microbiología. <input type="checkbox"/> Realiza prácticas de laboratorio para la	El docente dará a conocer los métodos microbiológicos más utilizados para el estudio e identificación de los microorganismos. Solicita a los estudiantes una investigación de las tinciones y de las técnicas modernas utilizadas en Microbiología. Dirige análisis de las normas aplicables en el campo de la Microbiología. Dirigirá práctica de esterilización de	<input type="checkbox"/> Capacidad de organización y planificación. <input type="checkbox"/> Comunicación oral y escrita. <input type="checkbox"/> Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica	14-4



<p>2.3.3 Pruebas bioquímicas, moleculares y serológicas 2.4 Conservación de cepas</p>	<p>identificación y clasificación de microorganismos. Realiza un examen escrito.</p>	<p>material y preparación de medios de cultivo habitualmente utilizados en el laboratorio de microbiología. Aplica un examen escrito.</p>		
---	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) Realiza investigación de las técnicas de tinción, medios de cultivo y técnicas de aislamiento y propagación actualmente utilizadas en microbiología.	20%
B) Participa en sesión de clase en la discusión de las normas aplicables en el campo de la microbiología.	10%
C) Realiza práctica de laboratorio, comprende y efectúa los procedimientos que se llevan a cabo en el laboratorio de Microbiología de forma correcta.	30%
D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.	40 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores	95-100

		<p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	20	18-20	15- 17	12-14	08-11	N.A.	A) Realiza investigación de las técnicas de tinción, medios de cultivo y técnicas de aislamiento y propagación actualmente utilizadas en microbiología.
Participación (Lista de cotejo)	10	8-10	5-7	4-6	2-4	N.A.	B) Participa en sesión de clase en la discusión de las normas aplicables en el campo de la microbiología.
Práctica de laboratorio (Guía de observación)	30	25-30	22-24	20-23	15-19	N.A.	C) Realiza práctica de laboratorio, comprende y efectúa los procedimientos que se llevan a cabo en el laboratorio de Microbiología de forma correcta.
Examen	40	38-40	34-37	30-33	25-29	N.A.	D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 3 Descripción Controla los factores ambientales que afectan a los microorganismos para su desarrollo.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
3. Factores ambientales que afectan el crecimiento, desarrollo y reproducción de microorganismos	Los estudiantes realizan una investigación previa del crecimiento bacteriano.	Previa investigación por parte de los estudiantes, el docente explicará la curva de crecimiento microbiano, así como los métodos	Capacidad de gestión de la información. Razonamiento crítico. Comunicación oral y escrita	14-4

<p>3.1 Crecimiento microbiano 3.1.1 Curva de crecimiento 3.1.2 Métodos directos e indirectos para la cuantificación del crecimiento 3.3 Humedad y actividad de agua 3.3. Presión Hidrostática 3.4. Temperatura 3.5. Potencial de Hidrógeno (pH) 3.6. Oxígeno 3.7. Luz 3.8. Nutrientes</p>	<p>Preparan diapositivas de cada uno de los factores que afectan al crecimiento bacteriano y exponen por equipos. Asisten y entregan reporte de la práctica de laboratorio. Elaboran y entregan los apuntes solicitados por el docente. Resuelven el examen escrito.</p>	<p>de cuantificación del crecimiento. El docente solicita a los estudiantes que preparen diapositivas para exponer cada uno de los factores ambientales que afectan al crecimiento microbiano. El docente retroalimenta las exposiciones de los estudiantes y al término de ello solicita a los estudiantes realicen la practica de laboratorio en relación a los temas ya tratados. Les solicita presenten sus apuntes correspondientes a la unidad y les aplica un examen escrito. Todas las evidencias de trabajo, deberán subirse a la plataforma Classroom. Para aprobar la unidad es requisito cumplir con la asistencia a práctica y con la entrega del reporte en tiempo y forma.</p>		
---	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A)Realiza una búsqueda en diversas fuentes de información, de los factores que afectan al crecimiento microbiano, analiza e identifica los daños que sufren los microorganismos cuando los factores que ellos necesitan no están disponibles y explica mediante exposición por equipos.	20 %
B)Asiste, realiza y entrega reporte de práctica de laboratorio relacionada a los temas vistos en la unidad, que deberá contener los puntos mencionados en el encuadre y será entregada en la fecha acordada.	20 %
C)Realiza apuntes de los temas vistos en la unidad, los presenta de forma ordenada, con fecha, limpios y en el tiempo acordado.	20 %
D)Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.	40 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, 	95-100

		<p>económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Exposición por equipos "Factores ambientales que afectan al crecimiento microbiano" (guía de observación).	20	18-20	14-18	10-14	06-10	N.A.	A)Realiza una búsqueda en diversas fuentes de información, de los factores que afectan al crecimiento microbiano, analiza e identifica los daños que sufren los microorganismos cuando los factores que ellos necesitan no están disponibles y explican mediante exposición por equipos..
Práctica de laboratorio (Lista de cotejo)	20	18-20	14-18	10-14	06-10	N.A.	B)Asiste, realiza y entrega reporte de práctica de laboratorio relacionada a los temas vistos en la unidad, que deberá contener los puntos mencionados en el encuadre y será entregada en la fecha acordada.

Apuntes (Lista de cotejo)	20	18-20	14-18	10-14	06-10	N.A.	C)Realiza apuntes de los temas vistos en la unidad, los presenta de forma ordenada, con fecha, limpios y en el tiempo acordado.
Examen escrito	40	35-40	30-35	25-30	20-25	N.A.	D)Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No. 4 Descripción Identifica las características generales de las bacterias, protozoarios, hongos y algas para su uso en diversas tecnologías.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
4. Características de los Microorganismos Celulares 4.1 Eubacterias. 4.1.1 Morfología y estructura bacteriana. 4.2. Archeobacterias. 4.2.1. Características generales. 4.3. Metabolismo microbiano.	<input type="checkbox"/> Los estudiantes realizan un catálogo que incluya las características generales de bacterias, protozoarios hongos y algas. <input type="checkbox"/> Investigan rutas metabólicas de Microorganismos y exponen en equipos.	El docente: -Explicará en clase acerca de las características morfológicas que permiten diferenciar a los distintos tipos de microorganismos.	Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica. <input type="checkbox"/> Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis	14-4



<p>4.3.1. Principios fundamentales.</p> <p>4.3.2. Producción de energía por respiración aeróbica. El sistema citocromo.</p> <p>4.3.3. Producción de energía por respiración anaerobia y procesos fermentativos.</p> <p>4.3.4. Producción de energía por fotosíntesis.</p> <p>4.4. Eucariotas</p> <p>4.5 Características, Taxonomía, Estructura Reproducción e Importancia de.</p> <p>4.5.1 Hongos.</p> <p>4.5.2 Protozoarios</p> <p>4.5.3 Algas</p>	<p><input type="checkbox"/> Colecta muestras para su posterior Identificación en la práctica de laboratorio.</p> <p><input type="checkbox"/> Realiza una tabla comparativa de los diferentes tipos de metabolismos microbianos.</p> <p>Resuelve el examen escrito.</p>	<p>-Solicita a los estudiantes que realicen una catálogo que contenga las características morfológicas de los microorganismos celulares.</p> <p>Solicita la investigación y exposición de una ruta metabólica microbiana y retroalimenta.</p> <p>Dirige la práctica de laboratorio "Identificación de características de bacterias vs. Hongos".</p> <p>Solicita a los estudiantes elaboren una tabla comparativa de los diferentes tipos de metabolismo microbiano.</p> <p>Aplica el examen escrito.</p> <p>Todas las evidencias de trabajo, deberán subirse a la plataforma Classroom. Para aprobar la unidad es requisito cumplir con la asistencia a práctica y con la entrega del reporte en tiempo y forma.</p>		
---	--	--	--	--

<i>Indicadores de Alcance</i>	<i>Valor de Indicador</i>
A)Elabora un catálogo que contenga las características morfológicas de los microorganismos celulares y metabolismo, aplicación.	30 %
B)Investiga en diversas fuentes de información y prepara la exposición en equipos, de alguna ruta metabólica microbiana y su exposición denota la comprensión del tema. (4 integrantes)	25 %
C) Asiste, realiza y entrega reporte de práctica de laboratorio relacionada a los temas vistos en la unidad, que deberá contener los puntos mencionados en el encuadre y será entregada en la fecha acordada.	25 %
D) Realiza una tabla comparativa que contenga a los diferentes tipos de metabolismo microbiano.	20 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender</p>	95-100

		<p>mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>g) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
A) Elabora un catálogo (Lista de cotejo)	30	25-30	21-25	16-20	10-15	N.A.	A)Elabora un catálogo que contenga las características morfológicas de los microorganismos celulares.
B) Exposición "rutas metabólicas" (Guía de observación)	25	22-25	18-21	14-17	10-13	N.A.	B)Investiga en diversas fuentes de información y prepara la exposición en equipos, de alguna ruta metabólica microbiana y su exposición denota la comprensión del tema.

C) Práctica de laboratorio (Lista de cotejo)	25	22-25	18-21	14-17	10-13	N.A.	C) Asiste, realiza y entrega reporte de práctica de laboratorio relacionada a los temas vistos en la unidad, que deberá contener los puntos mencionados en el encuadre y será entregada en la fecha acordada.
D) Realiza tabla comparativa (Lista de cotejo)	20	18-20	15-17	11-14	10-6	N.A.	D) Realiza una tabla comparativa que contenga a los diferentes tipos de metabolismo microbiano.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.

5

Descripción

Identifica la estructura y replicación de virus, viroides, priones y plásmidos para entender su importancia y aplicaciones.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
5. Características de los Microorganismos Acelulares. 5.1 Virus 5.1.1. Características generales	□ Los estudiantes investigarán acerca del papel biológico de los virus.	El docente: Explicará en clase acerca de las características morfológicas que poseen los virus, fagos y partículas subvirales y	Razonamiento crítico. Comunicación oral y escrita.	12-0

<p>5.1.2. Taxonomía de grupos 5.1.3. Estructura 5.1.4. Replicación viral: ciclo lítico y lisogénico 5.1.5. Importancia 5.2. Viroides 5.2.1. Características generales 5.2.2. Replicación 5.3. Plásmidos 5.3.1. Características generales 5.3.2. Replicación 5.3.3. Transferencia de información genética por medio de plásmidos 5.3.4. Importancia de los plásmidos y su uso en la Biotecnología. 5.4 Priones 5.4.1. Características generales 5.4.2. Transformación 5.4.3. Importancia</p>	<p>Realizarán la búsqueda, lectura y análisis de un artículo científico en relación al papel biológico de los virus y a como ellos se encuentran distribuidos en el planeta.</p> <p><input type="checkbox"/> Discutir en mesas de trabajo, videos de prácticas relacionadas con virus.</p> <p>Toma notas en clases y realiza los apuntes correspondientes a la unidad.</p> <p>Resuelve la evaluación escrita.</p>	<p>solicita a los estudiantes Investigar acerca del papel biológico de los virus.</p> <p>Retroalimentará lo investigado por los estudiantes.</p> <p>Solicitará a los estudiantes la búsqueda, lectura y análisis de un artículo científico.</p> <p>Proyecta videos de prácticas relacionadas con virus.</p> <p>Solicita apuntes a los estudiantes.</p> <p>Aplica una evaluación escrita.</p> <p>Todas las evidencias de trabajo, deberán subirse a la plataforma Classroom. Para aprobar la unidad es requisito cumplir con la asistencia a práctica y con la entrega del reporte en tiempo y forma.</p>		
---	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) Realiza búsqueda en distintas fuentes de información de él papel biológico de los virus y la investigación denota una consulta exhaustiva y actual.	15 %
B) Realiza la búsqueda de un artículo científico, lee, realiza y entrega un análisis del mismo.	15 %
C) Participación en donde demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad 4.	10 %
D) Realiza y entrega en tiempo y forma los apuntes correspondientes a la unidad	20 %
E) Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.	40 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante)problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p>	95-100

	<i>Notable</i>	<i>Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente</i>	<i>85-94</i>
	<i>Bueno</i>	<i>Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente</i>	<i>75-84</i>
	<i>Suficiente</i>	<i>Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente</i>	<i>70-74</i>
<i>Competencia No Alcanzada</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.</i>	<i>N. A.</i>
		<p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso</p>	

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
A) Investigación (Lista de cotejo)	15	12-15	8-11	5-7	2-4	N.A.	A) Realiza búsqueda en distintas fuentes de información del papel biológico de los virus y la investigación denota una consulta exhaustiva y actual.

B) Análisis (Lista de cotejo)	15	12-15	8-11	5-7	2-4	N.A.	B) Realiza la búsqueda de un artículo científico, lee, realiza y entrega un análisis del mismo..
C) Participación (Guía de observación)	10	8-10	5-7	3-4	2-1	N.A.	C)Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad 4.
D) Apuntes (Lista de cotejo)	20	18-20	15-17	11-14	10-6	N.A.	D)Realiza y entrega en tiempo y forma los apuntes correspondientes a la unidad
E) Examen escrito	40	35-40	30-35	25-30	20-25	N.A.	E) Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

□

Competencia No.

6

Descripción

Comprende la importancia de los microorganismos en los ecosistemas para la regulación de los mismos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>6.Ecología Microbiana</p> <p>6.1. Características de los ecosistemas microbianos</p> <p>6.2 Interacción de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos</p> <p>6.3 Importancia y empleo de microorganismos en el establecimiento de ecosistemas</p> <p>6.3.1. Acuáticos</p> <p>6.3.2 Terrestres</p>	<p><input type="checkbox"/> Los estudiantes estudiarán y analizarán artículos científicos en donde se muestre la aplicación de los microorganismos en el tratamiento de aguas y suelos.</p> <p><input type="checkbox"/> Los estudiantes investigarán documentalmente la interacción de los microorganismos y los ciclos biogeoquímicos y prepara una exposición en equipos.</p> <p>Resuelve un examen escrito.</p>	<p>El docente: Explica de forma general, los tipos de ecosistemas y su importancia en el mantenimiento del equilibrio ecológico”.</p> <p>Solicita a los estudiantes la búsqueda de un artículo científico y dirige en clase la discusión de lo leído en los artículos científicos.</p> <p>Solicita una exposición de los ciclos biogeoquímicos en donde el estudiante enfatizará en la función de los microorganismos.</p> <p>Aplica un examen escrito.</p> <p>Todas las evidencias de trabajo, deberán subirse a la plataforma Classroom. Para aprobar la unidad es requisito cumplir con la asistencia a práctica y con la entrega del reporte en tiempo y forma.</p>	<p>Capacidad de gestión de la información.</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.</p>	14-4

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A) INVESTIGACION DE ECOSISTEMAS ACUATICOS Y TERRESTRES REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	10 20 %
B) Investiga en que ciclos biogeoquímicos hay una participación importante de los microorganismos, realiza las diapositivas correspondientes y expone en equipos.	30 %
C) Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.	50 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura 	95-100

		<p>incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	

Análisis de artículo (Lista de cotejo)	20	16-20	12-15	8-11	5-7	N.A.	A) Realiza la búsqueda, lectura y análisis de un artículo científico que trate de la aplicación de los microorganismos en el tratamiento de agua o suelos.
Exposición (Guía de observación)	30	26-30	22-25	18-21	14-17	N.A.	B) Investiga en que ciclos biogeoquímicos hay una participación importante de los microorganismos, realiza las diapositivas correspondientes y expone en equipos.
Examen escrito	50	45-50	38-44	31-37	23-30	N.A.	D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas que conforman la unidad.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	



5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Bibliografía básica:

- Alexander, M. 1980. Introducción a la microbiología del suelo. ed. AGT. México.
- Bartha, R. y Atlas, R. Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental. Primera Edición. Editorial Person Education. Madrid, España. 2008.
- Gamazo, C., López-Coñi, I. y Díaz, R. Manual Práctico de Microbiología. 3ª. Edición.
- Harvey, R. A., Champe P.C. y Fischer, B.D. Microbiología. Primera Edición. Editorial Lippincott Williams & Wilkins. USA. 2008.
5. Ingraham, J. L. e Ingraham, C. A. Introducción a la Microbiología. Tercera Edición, Editorial Reverté, S.A. Barcelona, España. 2002
6. Madigan, M. T, Martinko, J. M. y Parker, J. Biología de los Microorganismos. Undécima Edición. Editorial Pearson-Prentice Hall. Madrid España, 2008.
7. Pelczar, M.J. Jr., Reid, R. y Chan. E.C.S. 1983. Microbiología. Ed. Mc Graw Hill. México. 826 p.

PIZARRÓN
PINTARRONES
LABORATORIO
PLATAFORMA CLASSROOM

6. Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED	EF ₁			EF ₂			EF ₃			EF ₄		EF ₅			EF ₆ ES
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado
ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real
EFn: Evaluación formativa (Competencia
específica)

SD: Seguimiento departamental
ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 13 de Febrero 2023

Nombre y firma del (de la) profesor(a)
M.C. SOLEDAD ESTHER MALDONADO BRAVO

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico
M.C. JESSICA ALEJANDRA REYES LARIOS