

Plan de estudios: Licenciatura en Ciencias Área Terminal en Bioquímica y Biología Molecular							
Unidad de aprendizaje: Laboratorio de microbiología				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: En contexto Semestre: 4			
Elaborada por: Dr. Ramón Alberto Batista García Dra. Verónica Lira Ruan Dra. María Eugenia Nuñez Valdez Dr. Ramón Antonio González García-Conde				Fecha de elaboración: junio 2021			
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
LM26CB02 0307	2	3	5	7	Obligatoria	Teórico-práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en los que se imparte: Licenciatura en Ciencias Área Terminal Bioquímica y Biología Molecular							

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El Laboratorio de Microbiología aborda el manejo de técnicas clásicas y modernas de microbiología básica y aplicada, ecología microbiana y genética microbiana. De manera gradual el alumno fundamenta cada técnica y la lleva a la práctica para la resolución de un problema específico a través del método científico. Permitirá que el estudiantado analice las fortalezas y limitantes de cada técnica, cómo emplearlas en el contexto de la investigación para la generación de conocimientos o el desarrollo de bienes y servicios con impacto social. Esta unidad de aprendizaje acercará al estudiante a las bases teóricas, metodológicas y conceptuales de las técnicas que realice una vez que ha recibido unidades de aprendizaje teóricas como Microbiología, Bioquímica, Biología Molecular Básica y Biología Molecular Avanzada. Además, el Laboratorio de Microbiología permitirá sistematizar, consolidar, retroalimentar y aplicar series temáticas impartidas en unidades prácticas de aprendizaje anteriores como Laboratorio de Química, Laboratorio de Bioquímica, Laboratorio de Biología Molecular y Laboratorio de Diseño de Experimentos.
Propósito: Realice actividades prácticas empleando técnicas básicas y especializadas de Microbiología, conociendo en detalle las bases teóricas, metodológicas y experimentales de cada una de las técnicas, así como sus alcances y limitaciones para aplicarlas como herramientas experimentales para la demostración de hipótesis de trabajos a través del método científico.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso.
Competencias genéricas:
● CG2 Capacidad del pensamiento crítico y reflexivo. ● CG5 Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. ● CG20 Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión.
Competencias específicas:
● CE6 Emplea metodologías teórico-prácticas a través de la experimentación y el desarrollo de proyectos de investigación, principalmente en un contexto de laboratorio, para identificar y resolver problemas científicos en disciplinas biológicas, con actitud colaborativa y multidisciplinar. ● CE15 Distingue diferentes grupos de microorganismos mediante el estudio de

características bioquímicas, genéticas y fisiológicas principales para cultivar, preservar y emplear modelos de investigación en la resolución de problemas biológicos complejos con espíritu colaborativo y aptitudes para el trabajo en equipos transdisciplinarios.

- CE16 Aplica conocimientos sobre biología de microorganismos mediante el empleo de las técnicas de análisis más adecuadas para realizar estudios multidisciplinares de ecología microbiana, microbiología clínica e industrial con responsabilidad social y ética.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
1. Técnicas de esterilización	1.1 Principios teóricos de técnicas de esterilización mediante vapor seco, vapor húmedo, radiaciones y filtración. 1.2 Aplicación de técnicas de esterilización mediante vapor seco, vapor húmedo y filtración, a muestras de suelo, agua, soluciones de vitaminas y aminoácidos.
2. Medios de cultivos	2.1 Principios básicos de medios de cultivo definidos y no definidos, generales, selectivos y cromogénicos, para grupos microbianos como bacterias, hongos filamentosos y levaduras. 2.2 Preparación de medios de cultivo definidos y no definidos, generales, selectivos y cromogénicos para grupos microbianos como bacterias y hongos.
3. Aislamiento de microorganismos y cultivos microbianos	3.1 Fundamentos y estrategias para el aislamiento microbiano de muestras ambientales: suelo, agua y aire. Definición de unidad formadora de colonia. Definición de colonia microbiana. 3.2 Obtención de cultivos microbianos a partir de muestras de agua y/o suelo. Conteo de densidad celular. 3.3 Obtención de cultivos microbianos axénicos (bacterias, hongos filamentosos y levaduras): importancia y limitantes de los cultivos puros. 3.4 Caracterización morfológica y cultural de un cultivo microbiano (bacterias y hongos filamentosos) empleando estereoscopio y microscopía óptica. Tinciones para la caracterización de microorganismos. 3.5 Cultivos microbianos en medios sólidos y líquidos. 3.6 Identificación molecular de un cultivo bacteriano y fúngico. Amplificación de marcadores moleculares que funcionan como reloj molecular evolutivo: 16sRNA, ITSs.

4. Cinética de crecimiento	4.1 Fundamentos del estudio del crecimiento de bacterias, hongos filamentosos y levaduras a nivel de laboratorio en medios líquidos y sólidos. 4.2 Caracterización de la cinética de crecimiento de bacterias y hongos filamentosos creciendo en medios de cultivo líquidos y sólidos. 4.3 Determinación del tiempo de duplicación celular. 4.4 Determinación de curvas de crecimiento microbiano. Curvas de crecimiento teórica y experimental: interpretación.
5. Ecología microbiana	5.1 Fundamento de las estrategias clásicas y modernas para estudios de ecología microbiana en suelo, agua y aire. 5.2 Estrategias experimentales para la caracterización de las comunidades microbianas presentes en suelo rizosférico. 5.3 Aislamiento de microorganismos (bacterias y hongos) de suelo rizosférico. 5.4 Cultivos microbianos para determinar relaciones de antagonismo y comensalismo microbiano. 5.5 Estrategias experimentales para la caracterización de las comunidades microbianas presentes en aguas residuales domésticas. 5.6 Aislamiento de microorganismos (bacterias) de muestras de aguas residuales domésticas. 5.7 Cultivos de coliformes totales, fecales y grupos microbianos patógenos utilizando medios de cultivos selectivos y cromogénicos.
6. Caracterización fisiológica de microorganismos	6.1 Principios básicos del metabolismo microbiano: diversidad y plasticidad metabólica. 6.2 Fundamentos de métodos de alto flujo para la caracterización fisiológica de microorganismos. Interpretación de los resultados, casos de estudio. 6.3 Caracterización fenotípica de microorganismos empleando técnicas experimentales para caracterizar su fisiología y plasticidad metabólica.
7. Prospección de microorganismos con utilidad biotecnológica	7.1 Introducción a los métodos y estrategias de bioprospección microbiana. 7.2 Prospección microbiana para la selección de microorganismos promisorios para la producción de

	antimicrobianos.
	7.3 Prospección microbiana para la selección de microorganismos promisorios para la solubilización de minerales inorgánicos insolubles.
	7.4 Prospección microbiana para la selección de microorganismos promisorios para la biotransformación de N ₂ en nitrógeno molecular.
	7.5 Prospección microbiana para la selección de microorganismos promisorios para la inhibición de biofilms microbianos.
	7.6 Prospección microbiana para la selección de microorganismos promisorios para la producción de enzimas lignocelulolíticas.
	7.7 Prospección microbiana para la selección de microorganismos promisorios para procesos de descontaminación ambiental.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(X)	Análisis de textos	(X)
Trabajo colaborativo	(X)	Seminarios	(X)
Plenaria	()	Debate	(X)
Ensayo	()	Taller	(X)
Mapas conceptuales	(X)	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	(X)	Elaboración de síntesis	(X)
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	(X)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(X)	Experimentación (prácticas)	(X)
Debate o Panel	(X)	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	(X)	Discusión guiada	()
Estudio de Casos	(X)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	(X)
Foro	(X)	Actividad focal	(X)
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(X)	Método de proyectos	(X)
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()

Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): Reportes de investigación.			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Preguntas iniciales escritas en cada práctica	10%
Preguntas finales escritas en cada práctica	10%
Presentación de reportes de laboratorio en cada práctica	30%
Bitácora de laboratorio	10%
Seminario de presentación de resultados	10%
Examen Final	30%
Total	100%

PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o doctorado en Biología, Química, Microbiología o áreas afines. Que el Profesorado tenga experiencia en el trabajo experimental en Microbiología.
--

REFERENCIAS

Básicas:

Madigan, M. T., Martinko, J. M., & Parker, J. (2017). *Brock biology of microorganisms* (Vol. 11). Upper Saddle River, NJ: Prentice hall.

Petersen, J., & McLaughlin, S. (2016). *Laboratory exercises in microbiology: Discovering the unseen world through Hands-on investigation*.

Complementarias:

- Artículos científicos y revisiones recientes sobre los diversos temas de la unidad académica.