

### **IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

<b>Unidad académica:</b> Centro de Investigación en Dinámica Celular (CIDC) Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas (IICBA)							
<b>Plan de estudios:</b> Licenciatura en Ciencias Área Terminal en Bioquímica y Biología Molecular							
<b>Unidad de aprendizaje:</b> <b>Laboratorio de microbiología</b>				<b>Ciclo de formación:</b> Profesional <b>Eje general de formación:</b> En contexto <b>Semestre:</b> 4			
<b>Elaborada por:</b> Dr. Ramón Alberto Batista García Dra. Verónica Lira Ruan Dra. María Eugenia Nuñez Valdez Dr. Ramón Antonio González García-Conde				<b>Fecha de elaboración:</b> junio 2021			
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Modalidad
LM27CB02 0307	2	3	5	7	Obligatoria	Teórico-práctica	Escolarizada
<b>Plan (es) de estudio en los que se imparte:</b> Licenciatura en Ciencias Área Terminal Bioquímica y Biología Molecular							

### **ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

<p><b>Presentación:</b> 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.</p>
<p><b>Propósito:</b> 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.</p>
<p><b>Competencias que contribuyen al perfil de egreso.</b></p>

<b>Competencias genéricas:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● CG2 Capacidad del pensamiento crítico y reflexivo.</li> <li>● CG5 Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>● CG20 Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión.</li> </ul>
<b>Competencias específicas:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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.</li> <li>● 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 transdisciplinares.</li> <li>● CE16 Aplica conocimientos sobre biología de microorganismos mediante el empleo de las técnicas de análisis más adecuadas para realizar estudios multidisciplinarios de ecología microbiana, microbiología clínica e industrial con responsabilidad social y ética.</li> </ul>

## CONTENIDOS

<b>Bloques:</b>	<b>Temas:</b>
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.

	<p>3.2 Obtención de cultivos microbianos a partir de muestras de agua y/o suelo. Conteo de densidad celular.</p> <p>3.3 Obtención de cultivos microbianos axénicos (bacterias, hongos filamentosos y levaduras): importancia y limitantes de los cultivos puros.</p> <p>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.</p> <p>3.5 Cultivos microbianos en medios sólidos y líquidos.</p> <p>3.6 Identificación molecular de un cultivo bacteriano y fúngico. Amplificación de marcadores moleculares que funcionan como reloj molecular evolutivo: 16sRNA, ITSs.</p>
<p>4. Cinética de crecimiento</p>	<p>4.1 Fundamentos del estudio del crecimiento de bacterias, hongos filamentosos y levaduras a nivel de laboratorio en medios líquidos y sólidos.</p> <p>4.2 Caracterización de la cinética de crecimiento de bacterias y hongos filamentosos creciendo en medios de cultivo líquidos y sólidos.</p> <p>4.3 Determinación del tiempo de duplicación celular.</p> <p>4.4 Determinación de curvas de crecimiento microbiano. Curvas de crecimiento teórica y experimental: interpretación.</p>
<p>5. Ecología microbiana</p>	<p>5.1 Fundamento de las estrategias clásicas y modernas para estudios de ecología microbiana en suelo, agua y aire.</p> <p>5.2 Estrategias experimentales para la caracterización de las comunidades microbianas presentes en suelo rizosférico.</p> <p>5.3 Aislamiento de microorganismos (bacterias y hongos) de suelo rizosférico.</p>

	<p>5.4 Cultivos microbianos para determinar relaciones de antagonismo y comensalismo microbiano.</p> <p>5.5 Estrategias experimentales para la caracterización de las comunidades microbianas presentes en aguas residuales domésticas.</p> <p>5.6 Aislamiento de microorganismos (bacterias) de muestras de aguas residuales domésticas.</p> <p>5.7 Cultivos de coliformes totales, fecales y grupos microbianos patógenos utilizando medios de cultivos selectivos y cromogénicos.</p>
<p>6. Caracterización fisiológica de microorganismos</p>	<p>6.1 Principios básicos del metabolismo microbiano: diversidad y plasticidad metabólica.</p> <p>6.2 Fundamentos de métodos de alto flujo para la caracterización fisiológica de microorganismos. Interpretación de los resultados, casos de estudio.</p> <p>6.3 Caracterización fenotípica de microorganismos empleando técnicas experimentales para caracterizar su fisiología y plasticidad metabólica.</p>
<p>7. Prospección de microorganismos con utilidad biotecnológica</p>	<p>7.1 Introducción a los métodos y estrategias de bioprospección microbiana.</p> <p>7.2 Prospección microbiana para la selección de microorganismos promisorios para la producción de antimicrobianos.</p> <p>7.3 Prospección microbiana para la selección de microorganismos promisorios para la solubilización de minerales inorgánicos insolubles.</p> <p>7.4 Prospección microbiana para la selección de microorganismos promisorios para la biotransformación de N<sub>2</sub> en nitrógeno molecular.</p> <p>7.5 Prospección microbiana para la selección de microorganismos promisorios para la inhibición de biofilms microbianos.</p>

	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**

<b>Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)</b>			
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			
<b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>			
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**

<b>Criterios</b>	<b>Porcentaje</b>
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%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

### **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**

<p><b>Básicas:</b></p> <p>Madigan, M. T., Martinko, J. M., &amp; Parker, J. (2017). <i>Brock biology of microorganisms</i> (Vol. 11). Upper Saddle River, NJ: Prentice hall.</p> <p>Petersen, J., &amp; McLaughlin, S. (2016). <i>Laboratory exercises in microbiology: Discovering the unseen world through Hands-on investigation.</i></p>
<p><b>Complementarias:</b></p> <p>- Artículos científicos y revisiones recientes sobre los diversos temas de la unidad académica.</p>