

## CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

<b>I. Identificadores de la asignatura</b>			
<b>Instituto:</b>	Instituto de Ingeniería y Tecnología	<b>Modalidad:</b>	Presencial
<b>Departamento:</b>	Ingeniería Civil y Ambiental	<b>Créditos:</b>	6
<b>Materia:</b>	Biotecnología ambiental	<b>Carácter:</b>	Electiva
<b>Programa:</b>	Maestría en Estudios y Gestión Ambiental	<b>Tipo:</b>	Curso
<b>Clave:</b>	MAE-0117-00		
<b>Nivel:</b>	Avanzado		
<b>Horas:</b>	48 totales	<b>Teoría:</b> 80%	<b>Práctica:</b> 20%

<b>II. Ubicación</b>	
<b>Antecedentes:</b>	Clave
No aplica	
<b>Consecuente:</b>	
No aplica	

<b>III. Antecedentes</b>
<b>Conocimientos:</b> El alumno deberá contar con los conocimientos básicos sobre los modelos ambientales y formas de impacto ambiental.
<b>Habilidades:</b> Búsqueda, análisis y organización de la información. Habilidades técnicas en el manejo de materiales y equipos de laboratorio. Capacidad de trabajo en equipo e iniciativa.
<b>Actitudes y valores:</b> Integrador, mediador, crítico, responsable; mostrando valores de honestidad, respeto y confianza.
<b>IV. Propósitos Generales</b>
Propone estrategias del uso de la biotecnología ambiental, de las metodologías más novedosas utilizadas para detectar y caracterizar microorganismos en el medioambiente, describir casos concretos del uso de microorganismos para la biodegradación de diversos compuestos xenobióticos y recalcitrantes, biominería, o bien como productores de bio-polímeros, enzimas,

biofertilizantes, electricidad, biocombustibles o incluso siendo ellos mismos un problema medioambiental al ser productores de toxinas. Se realizarán análisis de casos reales y de literatura pertinente, y se presentará una propuesta de diseño de soluciones a problemas medioambientales aplicando biotecnología.

#### V. Compromisos formativos

**Intelectual:** Proporcionar al estudiante un panorama actual acerca de las principales metodologías aplicadas en biotecnología ambiental, así como las bases para el análisis y comprensión de los distintos abordajes posibles para la aplicación en degradación de contaminantes de suelos y agua.

**Humano:** Fomentar el interés en el medio ambiente y sus poblaciones, mayor sentido de responsabilidad con el manejo adecuado de los recursos naturales.

**Social:** Promover la adopción de un enfoque correctivo de mejora en problemáticas ambientales, con el fin de contribuir al manejo adecuado de procesos biotecnológicos en los distintos ambientes.

**Profesional:** Dominar los principios y técnicas de biotecnología ambiental aplicadas a la recuperación del medio natural, promoviendo el desarrollo sustentable.

#### VI. Condiciones de operación

**Espacio** Aula

**Laboratorio** Ambiental

**Mobiliario**

Mesas, sillas, pizarrón y pantalla

**Población** 1 - 20

**Material de uso frecuente:**

A) Cañón y computadora tipo Laptop

**Condiciones** No

#### VII. Contenidos y tiempos estimados

Temas	Contenidos	Actividades/Aprendizaje
1. Introducción a la biotecnología ambiental. 9 horas (3 sesiones)	1.1 Conceptos básicos. 1.2 Desarrollo de la biotecnología y sus diferentes ramas de estudio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo en equipo en actividades didácticas.</li> <li>Relaciona las condiciones ambientales existentes en los microambientes, con la diversidad</li> </ul>

<p>2. Tecnología de biorremediación 12 horas (4 sesiones)</p>	<p>2.1 Restauración de la contaminación ambiental. 2.2 Práctica actual de biorremediación. 2.3 Microorganismos en biorremediación. 2.4 Procesos y tecnologías de biorremediación.</p>	<p>microbiana presente en la naturaleza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Columna Winogradsky</li> <li>• Técnicas de siembra y esterilización de materiales.</li> </ul> </li> <li>• Trabajo en equipo en actividades didácticas.</li> <li>• Exposición de alumnos sobre principales tipos de microorganismos y sus morfologías.</li> <li>• Proporciona el conocimiento de los principales tipos de microorganismos, morfologías, estructuras que las diferencian, así como los tipos de reproducción celular microbianos.</li> <li>• Práctica de laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinción Gram y morfología bacteriana</li> </ul> </li> </ul>
<p>3. Biorremediación de efluentes industriales 9 horas (3 sesiones)</p>	<p>3.1 Procesos de producción de etanol. 3.2 Decoloración de efluentes industriales. 3.3 Bioreactores en tratamiento de efluentes. 3.4 Procesos enzimáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo en actividades didácticas (mapa conceptual sobre metabolismo microbiano)</li> <li>• Exposición de alumnos sobre crecimiento microbiano.</li> <li>• Identifica los mecanismos bioquímicos que utilizan los microorganismos para la utilización de compuestos, en la generación de macromoléculas, así como las evaluaciones de cinéticas de crecimiento microbiano.</li> </ul>
<p>4. Bioinformática en estudio de mecanismos y rutas de regulación en microorganismos 9 horas (3 sesiones)</p>	<p>4.1 Historia de análisis de mecanismos y rutas de regulación. 4.2 Metagenómica 4.3 MEGAN 4.4 Análisis de microbial diversidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica de laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas relacionadas con el metabolismo microbiano.</li> <li>• Cinética de crecimiento bacteriano.</li> </ul> </li> </ul>
<p>5. Aplicaciones biotecnológicas en eliminación de contaminantes. 9 horas (3 sesiones)</p>	<p>5.1 Fitorremediación en metales pesados. 5.2 Biotransformación de Cromo. 5.3 Eliminación de contaminantes xenobióticos y</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo en actividades didácticas (análisis y discusión sobre principales estrategias de</li> </ul>

	<p>recalcitrantes por consorcios bacterianos.</p> <p>5.4 Producción de biofertilizantes.</p> <p>5.5 Producción de biocombustibles con microalgas.</p>	<p>aplicación de microorganismos en biodegradación).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de alumnos sobre las estrategias de aislamiento microbiano en agua, aire y suelo.</li> <li>• Aislar e identificar los microorganismos presente en distintas matrices ambientales, y la evaluación en biodegradación de compuestos en sistemas aerobios y anaerobios.</li> <li>• Prácticas de laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo y aislamiento de microorganismos de suelo, agua y aire.</li> <li>• Biodegradación de colorantes azo.</li> </ul> </li> </ul>
--	---	---

<p><b>VIII. Metodología y estrategias didácticas</b></p>
<p><b>Metodología Institucional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel) consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas y en Internet.</li> <li>b) Elaboración de reportes de lectura de artículos en lengua inglesa, actuales y relevantes.</li> </ul> <p><b>Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Búsqueda, análisis y organización de información.</li> <li>b) Relación con problemáticas actuales.</li> <li>c) Trabajo colaborativo.</li> <li>d) Evaluación.</li> </ul>

<p><b>IX. Criterios de evaluación y acreditación</b></p>
<p>a) <b>Institucionales de acreditación:</b></p> <p>Acreditación mínima de 80% de clases programadas</p> <p>Entrega oportuna de trabajos</p>

Realizar presentaciones programadas en cada parcial

Calificación ordinaria mínima de 7.0

Permite examen único: no

#### b) Evaluación del curso

Acreditación de los temas mediante los siguientes porcentajes:

- |  |      |
|--|------|
| • Prácticas laboratorio :                                  | 10 % |
| • Participación y asistencia :                             | 10 % |
| • Exámenes parciales:                                      | 60%  |
| • Otros: Proyecto en equipo (Reporte Técnico/Presentación) | 20%  |

### X. Bibliografía

- Madigan, M. T. Martinko, J.M. 2006. Brock Biology of Microorganisms. 11th. Edition. Pearson - Prentice - Hall. New Jersey, U.S.A.
- Atlas R.M., Bartha R. 2002. Ecología microbiana y microbiología ambiental. 4a. edición. Person Educación. Madrid.
- Atlas R.M., Philp J. 2005. Bioremediation: applied microbial solutions for real-world environmental cleanup / edited by Ronald M. Atlas and Jim Philp. Washinton, D.C.
- Bull, A.T. 2004. Microbial Diversity and Bioprospecting. ASM Press. Washington, D:C. USA .
- Stanley, J.T., Reysenbach, A.L. 2002. Biodiversity of Microbial Life. Wiley-Liss New York, USA. .
- Moat, A.G., Foster, J.W., Spector, M.P. 2002. Microbial physiology. Wiley-Liss. New York, USA.
- Hurst, C.J., Crawford, R.L., Knudsen, G.R., McInerney, M.J., Stetzenbach, L.D. 2002 Manual of Environmental Microbiology. 2nd. Edition. ASM Press. Washington, D.C.
- Csuros, M. Environmental sampling and analysis for technicians. Lewis Pub. 1997. (UTEP: TD 193.C.78 1994)
- Keith, L. H. ed. Principles of environmental sampling: A practical guide. Lewis Pub. 1991. (UTEP: GE45.S25 P75 1996).
- Hess, K. Environmental sampling for unknowns. Lewis Pub. 1996
- U. S. Environmental Protection Agency. 1973. Plankton, Biological field and laboratory methods for measuring the quality of surface waters and effluents. EPA-670/4-73-001 Edited by: Cornelius I. Weber, Ph.D., Analytical Quality Control Laboratory, National Environmental Research Center-Cincinnati: 1-17.

### XI. Perfil deseable del docente

1. PTC doctorado y con perfil PROMEP.
2. Experiencia en manejo de técnicas de laboratorio ambiental.

## **XII. Institucionalización**

**Responsable del Departamento:** Mtro. Víctor Hernández Jacobo

**Coordinador/a del Programa:** Dr. Oscar Fidencio Ibáñez Hernández

**Fecha de elaboración:** Enero 2016

**Elaboró:** Dra. Marisela Yadira Soto Padilla

**Fecha de Rediseño:** Marzo 2021

**Rediseño:** Dra. Marisela Yadira Soto Padilla, Dra. Edith Flores Tavizón, Mtra. Angelina Domínguez Chicas, Dr. Felipe Adrián Vázquez Gálvez, Dr. Luis Gerardo Bernadac Villegas, Dr. Alfredo Granados Olivas, Dr. Gilberto Velázquez Angulo, Dr. Sergio Saúl Solís, Mtro. Elí Rafael Pérez Ruíz.