



## DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO Y FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA	
NOMBRE DEL PROGRAMA	MAESTRIA EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Biotecnología Vegetal: Estrategias Sostenibles para Zonas Áridas
CLAVE	9325

TIPO DE ASIGNATURA	OBLIGATORIA	<input type="checkbox"/>	OPTATIVA	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------	-------------	--------------------------	----------	-------------------------------------

TIPO DE ASIGNATURA	TEORICA	<input checked="" type="checkbox"/>	PRACTICA	<input type="checkbox"/>	TEORICA-PRACTICA	<input type="checkbox"/>
--------------------	---------	-------------------------------------	----------	--------------------------	------------------	--------------------------

NUMERO DE HORAS	48
NUMERO DE CREDITOS	6
FECHA DE ULTIMA ACTUALIZACION	25 de septiembre de 2025

II. DATOS DEL PERSONAL ACADEMICO	
RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dra. Ana Gisela Reyes Alvarado
PROFESORES PARTICIPANTES	Dra. Gracia Alicia Gómez Anduro
	Dra. Paola Magallón Servín
	Dr. Jaime Holguín Peña
	M.C. Alfredo de la Peña Morales
	Dr. Marco Almendarez Hernández

III. DESCRIPCION DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL CURSO O ASIGNATURA
A) OBJETIVO GENERAL
<p>Este curso proporcionará a los alumnos una comprensión de los fitoquímicos en plantas, con un enfoque especial en su bioquímica, relevancia en la agricultura sostenible y aplicaciones biotecnológicas en zonas áridas. Se integrarán conceptos de economía circular y transferencia de tecnología para promover prácticas agrícolas sostenibles y eficientes.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Comprender la bioquímica de los fitoquímicos en plantas y su importancia en la agricultura sostenible.</li><li>Aplicar conocimientos de biotecnología para mejorar la producción agrícola en zonas áridas.</li><li>Diseñar estrategias de economía circular en el contexto de la agricultura en zonas áridas.</li></ul>

- Fomentar la transferencia de tecnología y conocimientos para la preservación de recursos naturales.

B) DESCRIPCION DEL CONTENIDO	
TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO (Horas)
<p><b>Módulo 1: Introducción a la Bioquímica de Plantas y Fitoquímicos</b></p> <p><b>Fundamentos de la bioquímica vegetal (2 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y función celular vegetal</li> <li>• Metabolismo primario y secundario en plantas</li> </ul> <p><b>Fitoquímicos: clasificación y función (2 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcaloides, terpenoides, fenoles y otros compuestos bioactivos</li> <li>• Importancia de los fitoquímicos en la adaptación de las plantas a ambientes áridos</li> </ul> <p><b>Técnicas analíticas en bioquímica vegetal (2 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de extracción y cuantificación de fitoquímicos</li> <li>• Cromatografía, espectroscopía y técnicas de biología molecular</li> </ul>	6
<p><b>Módulo 2: Biotecnología Vegetal y Mejoramiento Genético</b></p> <p><b>Herramientas de la biotecnología vegetal (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería genética, cultivo de tejidos y transformación genética</li> <li>• CRISPR y edición genómica en plantas</li> </ul> <p><b>Mejoramiento genético para la resistencia a estrés abiótico (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias para mejorar la tolerancia a la sequía y salinidad</li> <li>• Uso de marcadores moleculares en la selección asistida</li> </ul> <p><b>Aplicaciones de la biotecnología en agricultura de zonas áridas (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivos GM y no-GM adaptados a condiciones de estrés</li> <li>• Casos de estudio y desarrollos recientes</li> </ul> <p><b>Aspectos éticos y regulatorios en biotecnología vegetal (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioseguridad, regulaciones internacionales y aceptación pública</li> <li>• Propiedad intelectual y patentes en biotecnología</li> </ul>	12
<p><b>Módulo 3: Economía Circular en la Agricultura</b></p> <p><b>Principios de la economía circular (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción, reutilización y reciclaje de recursos en el sector agrícola</li> <li>• Valorización de residuos agrícolas y agroindustriales</li> </ul> <p><b>Bioeconomía y bioproductos (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de bioproductos a partir de fitoquímicos y biomasa vegetal</li> <li>• Bioenergía, bioplásticos y biofertilizantes</li> </ul> <p><b>Sistemas agrícolas sostenibles (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultura de conservación y prácticas de manejo integrado</li> <li>• Sistemas de agricultura regenerativa en zonas áridas</li> </ul> <p><b>Casos de estudio en economía circular aplicada a la agricultura (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencias exitosas de integración de la economía circular en la agricultura de zonas áridas</li> <li>• Análisis de viabilidad económica y ambiental</li> </ul>	12
<p><b>Módulo 4: Transferencia de Tecnología y Emprendimiento</b></p> <p><b>Fundamentos de la transferencia de tecnología (4 horas)</b></p>	18

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos y mecanismos de transferencia de tecnología en el sector agrícola</li> <li>• Propiedad intelectual, licenciamiento y spin-offs</li> </ul> <p><b>Emprendimiento en biotecnología agrícola (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de startups en biotecnología y agricultura sostenible</li> <li>• Fuentes de financiamiento y capital riesgo</li> </ul> <p><b>Comercialización de bioproductos (4 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de mercado para bioproductos derivados de plantas</li> <li>• Casos de éxito y lecciones aprendidas</li> </ul> <p><b>Colaboración entre academia e industria (3 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomento de la colaboración intersectorial para la innovación</li> <li>• Redes de conocimiento y clusters de innovación en agricultura</li> </ul> <p><b>Estudios de caso y simulaciones de transferencia tecnológica (4 horas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de casos reales de transferencia de tecnología en el sector agrícola</li> <li>• Simulaciones y juegos de roles en contextos de negociación y comercialización</li> </ul>	
--	--

<b>IV. BIBLIOGRAFIA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buchanan, B. B., Grissem, W., &amp; Jones, R. L. (2015). <i>Biochemistry &amp; Molecular Biology of Plants</i>. Wiley-Blackwell.</li> <li>• Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., &amp; Murphy, A. (2015). <i>Plant Physiology and Development</i>. Sinauer Associates.</li> <li>• Harborne, J. B. (1999). <i>Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis</i>. Chapman &amp; Hall.</li> <li>• Croteau, R., Kutchan, T. M., &amp; Lewis, N. G. (2000). <i>Natural Products (Secondary Metabolites)</i>. In Buchanan, B., Grissem, W., &amp; Jones, R. (Eds.), <i>Biochemistry &amp; Molecular Biology of Plants</i>. American Society of Plant Physiologists.</li> <li>• Glick, B. R., &amp; Pasternak, J. J. (2003). <i>Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA</i>. ASM Press.</li> <li>• Jinek, M., Chylinski, K., Fonfara, I., Hauer, M., Doudna, J. A., &amp; Charpentier, E. (2012). A Programmable Dual-RNA–Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity. <i>Science</i>, 337(6096), 816-821.</li> <li>• Varshney, R. K., Tuberosa, R. (Eds.). (2007). <i>Genomics-Assisted Crop Improvement: Vol 2: Genomics Applications in Crops</i>. Springer.</li> <li>• Stahel, W. R. (2016). The Circular Economy. <i>Nature News</i>, 531(7595), 435.</li> <li>• Ellen MacArthur Foundation. (2013). <i>Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition</i>.</li> <li>• Ollinger, M., &amp; Wolff, J. (2015). Innovation and the Dynamics of Global Diversification in Pesticides. <i>Agricultural Economics</i>, 46(5), 621-636.</li> </ul>	

<b>V. PROCEDIMIENTO O INSTRUMENTOS DE EVALUACION</b>	
La evaluación se basará en exámenes, la participación en clases y seminarios, y un proyecto integrador final.	