

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA  UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS PROGRAMA DEL CURSO: Biotecnología Vegetal	DES:	Ingeniería
	Programa(s) académico(s)	Maestría en Biotecnología
	Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Optativa
	Clave de la Materia:	MB502
	Semestre:	Segundo o Tercero
	Área en plan de estudios (B, P, E, O):	Específica
	Total de horas por semana:	6
	Laboratorio o Taller:	0
	h./semana trabajo presencial/virtual	0
	h./semana laboratorio/taller	0
	h. trabajo extra-clase:	2
	Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	96
	Créditos totales:	6
	Fecha de actualización:	07 de noviembre de 2024
	Responsable(s) del diseño del programa del curso:	Edward Alexander Espinoza Sánchez, Sigifredo Arévalo Gallegos, Quintín Rascón Cruz
	Prerrequisito (s):	Ninguno
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO: Esta Unidad de Aprendizaje forma parte de las asignaturas optativas dentro del plan de estudios de la Maestría en Biotecnología, con un enfoque destacado en Biotecnología Vegetal. Su objetivo primordial es que el estudiante conozca, relacione y aplique los principios fundamentales de la biotecnología en el contexto vegetal y cómo esto permite el desarrollo de cultivos vegetales. Además, el estudio de esta unidad de aprendizaje permitirá adquirir conocimientos avanzados sobre la transferencia y edición de genes en organismos vegetales, así como las implicaciones éticas de esta manipulación. A lo largo del curso se realizarán evaluaciones individuales a través de exámenes escritos, tareas y listas de cotejo. Además, los alumnos elaborarán un portafolio de evidencias individual con sus tareas correspondientes a cada uno de los objetos de estudio, que versarán sobre conceptos de BT vegetal, cultivo de tejidos, transferencia de genes, transformación de plástidos, edición de genes, tecnologías y aplicaciones de BT vegetal. Al finalizar el curso se realizará una evaluación integradora individual, donde los estudiantes elaborarán un proyecto relacionado con la estructura de genes, aplicando sus conocimientos en un contexto práctico.		
COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA: BT3 Bioprocesos: Genera, analiza y/o adapta rutas de procesamiento biotecnológico para el diseño y la producción de compuestos biológicos en vegetales. Tiene como objetivo el mejoramiento y la optimización de bioprocesos.		
OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO: Eje Transversal 3: Fronteras del conocimiento y liderazgo científico (excelencia y vanguardia). Se centra en el desarrollo del pensamiento crítico, el conocimiento de innovaciones científicas, tecnológicas, humanísticas y artísticas para resolver problemas. Resalta la importancia de habilidades digitales, la colaboración en propuestas innovadoras, y el discernimiento ético para asegurar soluciones solidarias, responsables y sostenibles, bajo criterios de equidad e inclusión. Enfatiza la participación en contextos culturales diversos, el desarrollo socioemocional, y la formación continua. Las acciones incluyen la difusión de conocimientos, saberes y la promoción de proyectos innovadores desde las distintas disciplinas o tecnológicamente avanzados. Se aplica una visión centrada en la excelencia y vanguardia, considerando aspectos clave como la formación integral del estudiante. Esto implica no solo enfocarse en habilidades técnicas y conocimientos especializados, sino también en el desarrollo de habilidades blandas		

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO
BT3: Evalúa y/o produce compuestos naturales o sintéticos, en sistemas	OBJETO 1 Introducción a la Biotecnología Vegetal: Historia, Conceptos y Aplicaciones.	Examina los principales avances científicos y tecnológicos en biotecnología vegetal y analiza los impactos	Búsqueda y análisis de información Análisis y discusión en grupos	Presentación de reportes académicos de problemas aplicados.

eucarióticos y procarióticos. Transversal 3: Conocimiento de las principales innovaciones científica para científicas y tecnológicas, así como de las humanidades.	1. Aplicaciones de la Biotecnología. 1. Importancia Económica y Social de la biotecnología vegetal. 2. Bienes y Servicios generados con la Biotecnología. 2. Alcances y perspectivas.	sociales, económicos y éticos en algunas actividades humanas actuales y emergentes.	Tareas individuales Exposición del profesor	Evaluación escrita Lista de cotejo
BT3: - Evalúa el crecimiento y características de microorganismos en diferentes microambientes. Transversal 3: - Habilidades digitales y uso responsable de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje, en el proceso de construcción de saberes.	OBJETO 2 Cultivo de Tejidos Vegetales: Fundamentos y Aplicaciones Avanzadas. 1. Aplicaciones del cultivo de tejidos. 2. Conceptos básicos. 3. Diferenciación de células y tejidos vegetales. 4. Desdiferenciación de tejidos vegetales. 5. Selección del material vegetal. 6. Viabilidad celular. 7. Fuentes de contaminación. 8. Técnicas de cultivo de tejidos.	Examina los conceptos fundamentales del cultivo de células y tejidos vegetales y selecciona los modelos de estudio biológicos y los procedimientos apropiados para la propagación de tejidos que puedan producir moléculas de interés biotecnológico. Elige bases de datos especializadas en cultivo de tejidos vegetales y, selecciona los conocimientos para el desarrollo de propuestas de innovación y transformación que impulsen el bienestar de las comunidades.	Búsqueda y análisis de información Análisis y discusión en grupos Tareas individuales Exposición del profesor	Presentación de reportes académicos de problemas aplicados. Lista de cotejo Evaluación basada en casos
BT3: - Utiliza o genera modelos teóricos para simular moléculas o bioprocesos. Transversal 3: Conocimiento del estado que guardan las bases y científicas, tecnológicas y humanísticas de la profesión.	OBJETO 3 Transferencia de Genes en Plantas: Métodos, Aplicaciones y Consideraciones Éticas. 1. Vectores de cointegración y vectores binarios. 2. Métodos de transformación. 3. Sistemas de transferencia de genes 4. Aplicaciones y consideraciones éticas.	Examina y elige los conocimientos sobre las moléculas, los elementos funcionales y reguladores y procedimientos necesarios para la transferencia y expresión de genes en tejidos vegetales, que pudieran ser de beneficio biotecnológico. Opina sobre la importancia de utilizar apropiadamente los conocimientos sobre los genes, sus funciones y las tecnologías para la producción de biomoléculas.	Búsqueda y análisis de información Análisis y discusión en grupos Tareas individuales Exposición del profesor	Presentación de reportes académicos de problemas aplicados. Lista de cotejo Evaluación basada en casos
BT3: - Modifica procesos biotecnológicos y propone rutas críticas productivas. Transversal 3: - Conocimiento de las principales innovaciones científica para científicas y tecnológicas, así como de las humanidades, relacionadas con la profesión.	OBJETO 4 Transformación de Cloroplastos: Aplicaciones y Desafíos. 1. Ventajas y limitaciones de la transformación de cloroplastos. 2. Métodos de transformación de cloroplastos. 3. Sistemas de selección de plantas transformadas	Destaca los beneficios del uso del cloroplasto como sistema de expresión para la producción de proteínas recombinantes de potencial aplicación como biofármacos, enzimas para uso industrial industriales, y rasgos de interés agro tecnológico. Razona sobre los potenciales beneficios económicos, sociales y ambientales debidos a la generación de plantas transplastoméricas y como el uso de estas pueden disminuir los posibles	Búsqueda y análisis de información Análisis y discusión en grupos Tareas individuales Exposición del profesor	Presentación de reportes académicos de problemas aplicados. Lista de cotejo Examen escrito

		riesgos de la transferencia horizontal de genes a plantas silvestres.		
BT3: - Produce o diseña biomoléculas activas. Transversal 3: - Diálogo continuo entre humanidades, artes, ciencias, tecnologías, la investigación y la innovación como factores de la libertad, del bienestar y de la transformación social.	OBJETO 5 Edición Genética y Nuevas Estrategias de Mejoramiento Vegetal. 1. Editado por recombinación homóloga y no homóloga. 2. Mecanismos de reparación del ADN. 3. Nucleasas y edición génica. 4. Mecanismos de RNAi.	Explica los principales conceptos y estrategias para la edición de genes y como estas tecnologías en DNA Recombinante están impactando en la biotecnología vegetal. Opina sobre la importancia de seleccionar cuidadosamente los genes a editar y los sistemas modelo. Opina sobre la expresión de transgenes en vegetales para uso comercial y de investigación, atendiendo a la legislación, la sustentabilidad, la ética, la bioseguridad y la responsabilidad social.	Búsqueda y análisis de información Análisis y discusión en grupos Tareas individuales Exposición del profesor	Presentación de reportes académicos de problemas aplicados. Lista de cotejo Evaluación basada en casos
BT3: - Emplea la estadística en la interpretación de resultados y construcción de conocimiento. Transversal 3: - Conocimiento de las principales innovaciones científica para científicas y tecnológicas, así como de las humanidades.	OBJETO 6 Técnicas de Marcación Molecular en Biotecnología Vegetal. 1. Marcadores genéticos y sus aplicaciones. 2. Estrategias de Mapeo genético. 3. Construcción de mapas genéticos. 4. Genómica aplicada a la agricultura.	Agrupar genes y genomas de vegetales en base a similitudes en sus secuencias nucleotídicas. Razona los impactos que tienen esos conocimientos y tecnologías en los análisis filogenéticos de vegetales y de la biota, relacionada con la sanidad y la productividad agrícola.	Búsqueda y análisis de información Análisis y discusión en grupos Tareas individuales Exposición del profesor	Presentación de reportes académicos de problemas aplicados. Lista de cotejo Evaluación basada en casos
BT3: - Modifica procesos biotecnológicos y propone rutas críticas productivas. Transversal 3: - Conocimiento de las principales innovaciones científica para científicas y tecnológicas, así como de las humanidades, relacionadas con la profesión.	OBJETO 7 Aplicaciones Avanzadas en Biotecnología Vegetal. 1. Conservación y criopreservación <i>in vitro</i> de germoplasma. 2. Desarrollo de semillas artificiales. 3. Ingeniería metabólica. 4. Las plantas como biorreactores.	Distingue las aportaciones que la tecnología del DNA Recombinante ha dado al avance en la biotecnología vegetal, en diferentes campos de las actividades humanas. Opina sobre la importancia que tiene la Ingeniería metabólica y el uso de plantas como biorreactores, sobre el mejoramiento en la calidad de vida de la población humana. Discute sobre la relación causa-efecto que tiene la biotecnología moderna sobre el cambio climático y el uso farmacológico e industrial de los vegetales.	Búsqueda y análisis de información Análisis y discusión en grupos Tareas individuales Exposición del profesor	Presentación de reportes académicos de problemas aplicados. Lista de cotejo Examen escrito

FUENTES DE INFORMACIÓN	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Alvarez, M.A. 2016. Plant biotechnology for health. Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05771-2 Fett-Neto, A.G., Fett-Neto. 2016. Biotechnology of plant secondary metabolism. Springer, Humana New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3393-8 Kaur, S., Dwibedi, V., Sahu, P.K., Kocher, G.S. 2024. Metabolomics, Proteomes and Gene Editing Approaches in Biofertilizer Industry. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3561-1 Mahmood, A., Imran, M., Jamshaid, M.U., Riaz, U., Arif, M., Ahmed, W., Haq, T.U., Shahzad, M.A., Rehman, A.U., Hamed, A. 2023. Integrated OMIC Approaches for Bioenergy Crops. in: Biotechnology	Portafolio de Evidencias (Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación): Los estudiantes mantendrán un portafolio que incluirá análisis de casos de éxito de la biotecnología vegetal La autoevaluación permitirá a los estudiantes reflexionar sobre su propio progreso.

- and Omics Approaches for Bioenergy Crops, Springer Singapore, pp. XV, 288. <https://doi.org/10.1007/978-981-99-4954-0>
- Neumann, K.-H., Kumar, A., Imani, J. 2009. Plant cell and tissue culture: a tool in biotechnology. Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-49098-0>
- Prakash, C.S., Fiaz, S., Nadeem, M.A., Baloch, F.S., Qayyum, A. 2023. Sustainable Agriculture in the Era of the OMICS Revolution. Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-15568-0>
- Raina, A., Wani, M.R., Laskar, R.A., Tomlekova, N., Khan, S. 2023. Advanced Crop Improvement, Volume 1: Theory and Practice. Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-28146-4>
- Shah, M.P. 2023. Correction to: Advanced and Innovative Approaches of Environmental Biotechnology in Industrial Wastewater Treatment. in: Advanced and Innovative Approaches of Environmental Biotechnology in Industrial Wastewater Treatment, Springer, pp. C1-C1. <https://doi.org/10.1007/978-981-99-2598-8>
- Stasi, A. 2023. Biotechnology Law and Policy: Emerging Legal Issues, Cases and Materials. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-99-2135-5>
- Tiwari, S., Koul, B. 2024. Genetic Engineering of Crop Plants for Food and Health Security: Volume 1. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-981-99-5034-8>
- Yang, B., Harwood, W., Que, Q. 2023. Plant Genome Engineering: Methods and Protocols. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-1-0716-3131-7>

Perfil del docente que impartir el curso

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO