

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA**



**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**



**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA
UNIDAD DE APRENDIZAJE:**

**BIOTECNOLOGÍA DE
ALIMENTOS**

DES:	AGROPECUARIA
Programa(s) académico(s)	Ingeniería Agroindustrial
Tipo de MATERIA: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
Clave de la Materia:	IAG701
Semestre:	Séptimo
Área en plan de estudios (B,P,E,O):	Específica
Total de horas por semana:	6
<i>Teoría: Presencial o virtual</i>	2
<i>Laboratorio o Taller:</i>	2
<i>Prácticas</i>	0
Trabajo extra-clase:	2
Créditos totales:	6
Total de horas por semestre (x 16 semanas)	96
Fecha de actualización:	Febrero 2025
Prerrequisito (s):	Ninguna
Elaborado por:	M.C. Daniel Triana Anzures

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:

Este curso proporciona a los estudiantes los conocimientos teóricos y prácticos sobre la aplicación de la biotecnología en la conservación y mejora de los alimentos. Se estudian los principios biotecnológicos aplicados a la preservación, inocuidad y optimización de las propiedades organolépticas y nutricionales de los productos agroindustriales.

Los estudiantes analizarán el uso de microorganismos en la fermentación y conservación de alimentos, el desarrollo de alimentos funcionales, el impacto de la biotecnología en la prolongación de la vida útil y la implementación de estrategias sostenibles en la industria alimentaria. Además, se explorarán normativas y tendencias en biotecnología aplicada a la conservación de alimentos.

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de aplicar herramientas biotecnológicas para el desarrollo de productos agroindustriales de alta calidad, garantizando su seguridad, estabilidad y competitividad en el mercado.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

CG1. Excelencia y Desarrollo Humano. La excelencia educativa promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora.

Se puntualiza en los aprendizajes, como referente para construir nuevas propuestas y soluciones en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

CG3. Responsabilidad Social.- Asume con responsabilidad y liderazgo social los problemas más sensibles de las comunidades cercanas ante su propio contexto, con el propósito de contribuir a la conformación de una sociedad más justa, libre, incluyente y pacífica, así como al desarrollo sostenible y al cuidado del medio ambiente, en el ámbito local, regional y nacional; y a la preservación, enriquecimiento y difusión de los bienes y valores de las diversas culturas y con la internacionalización solidaria.

CG5. Innovación y Emprendimiento Social.- Construye de forma colaborativa con actores académicos y no académicos, proyectos innovadores de emprendimiento social considerando los avances científicos y tecnológicos para la transformación de la sociedad; mediante la habilitación de redes y comunidades de práctica que posibiliten el diálogo abierto, la pluralidad epistémica, la participación, la realimentación y, la construcción de conocimiento, con valores de solidaridad, justicia, equidad, sostenibilidad, interculturalidad, democracia y derechos humanos.

CP2. Sostenibilidad de Ecosistemas y Sistemas de Producción. Desarrolla planes y programas de manejo sostenible, considerando la tecnología de producción, los elementos normativos y políticas vigentes.

CE1. Optimización de Procesos Agroindustriales: Diseña, implementa, optimiza y gestiona procesos de producción agroindustrial, incluyendo la planificación de la producción, la legislación agroindustrial, la gestión de la cadena de suministro, el control de calidad, la transformación de productos agroindustriales, asegurando eficiencia, calidad y sostenibilidad y la implementación de sistemas de gestión.

CE2. Tecnología de Agroalimentos: Conoce ampliamente los principios y prácticas de la tecnología de alimentos, incluyendo el procesamiento, conservación, envasado, etiquetado y seguridad alimentaria, garantizando la extensión de la vida útil de los productos agroindustriales.

CE3. Tecnología de Maquinaria y Equipo en producción Agroindustrial: Selecciona, diseña, opera y elabora acciones preventivas y correctivas en maquinaria y equipos utilizados en la agroindustria, optimizando su funcionamiento y reduciendo costos operativos. Opera equipo, maquinaria y sistemas de automatización en los procesos de producción agrícola y pecuaria.

CE4. Gestión de la Calidad, inocuidad y Seguridad Alimentaria: Desarrolla e implementa estrategias en sistemas de gestión de calidad y seguridad alimentaria, siguiendo normativas nacionales e internacionales para asegurar productos seguros y de alta calidad, como HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) y normas de certificación como ISO 22000, entre otras.

CE5. Desarrollo de Productos Agroindustriales: Investiga y desarrolla nuevos productos agroindustriales que respondan a las demandas del mercado y las tendencias de consumo, utilizando técnicas de innovación y desarrollo de productos. Desarrolla la habilidad para diseñar y mejorar productos agroalimentarios, considerando aspectos como la formulación, el empaquetado, la comercialización y la adaptación a las preferencias del consumidor.

CE6. Gestión Ambiental y Sostenibilidad en la cadena de suministro: Gestiona y optimiza la cadena de suministro, desde la producción primaria hasta la distribución y comercialización de productos agroindustriales, mejorando la eficiencia y reduciendo costos logísticos. Comprende los principios de gestión ambiental aplicados a la agroindustria, incluyendo la minimización de residuos, el uso eficiente de recursos naturales y la implementación de prácticas sostenibles. Desarrolla investigación original, tecnología y/o innovaciones en procesos, servicios o productos que contribuyan a la solución de problemas, mejoren la convivencia, generen oportunidades para el desarrollo sustentable y propicien una mejor calidad de vida.

Habilidades Blandas:

Pensamiento analítico y resolución de problemas

Innovación y creatividad

Trabajo en equipo y liderazgo

Conciencia ambiental y responsabilidad social Toma de decisiones estratégicas

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos organizados por temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, recursos didácticos, secuencias didácticas.....)	EVIDENCIAS
CG1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. CP1.3 Identifica factores externos e internos que afectan la toma de decisiones estratégicas. CP2.4 Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional. CE2.1 Comprende los principios fundamentales de la tecnología de alimentos.	Objeto de Estudio 1: Fundamentos de la Biotecnología en Alimentos 1. Conceptos básicos de biotecnología y su aplicación en la agroindustria 2. Tipos de biotecnología: blanca, verde, roja y azul 3. Microorganismos de interés en la industria alimentaria 4. Ingeniería genética aplicada a la mejora y conservación de alimentos 5. Normatividad y bioética en la biotecnología alimentaria	Explica los conceptos básicos de biotecnología y su impacto en la agroindustria. Identifica los principales microorganismos de interés en la biotecnología alimentaria y sus usos en la conservación y producción de alimentos. Aplica principios de ingeniería genética para la mejora y conservación de alimentos, evaluando su impacto en la calidad y seguridad alimentaria. Conoce la normatividad y aspectos bioéticos relacionados con la biotecnología en la industria alimentaria.	Clases teóricas apoyadas en presentaciones, lecturas y análisis de casos reales por parte del docente. Prácticas de laboratorio sobre identificación y uso de microorganismos en la conservación de alimentos.	Elaborar una infografía digital o física en la que explique los conceptos básicos de biotecnología y su impacto en la agroindustria. Diseñar un pequeño proyecto donde analice la aplicación de la ingeniería genética en la mejora y conservación de alimentos, evaluando su impacto en calidad y seguridad alimentaria. Reporte de prácticas de laboratorio

CG1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. CP1.3 Identifica factores externos e internos que afectan la toma de decisiones estratégicas. CP2.4 Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional. CE1.8 Transforma productos agroindustriales mediante técnicas innovadoras y eficientes. CE2.3 Implementa técnicas avanzadas de procesamiento de alimentos para mejorar la calidad y eficiencia.	Objeto de Estudio 2: Métodos Biotecnológicos para la Conservación de Alimentos 1. Uso de microorganismos en la fermentación y conservación 2. Aplicación de enzimas en la industria alimentaria 3. Tecnología de biopelículas y recubrimientos comestibles 4. Bacteriocinas y otros conservadores naturales 5. Biotecnología aplicada al envasado activo e inteligente	Explica el papel de los microorganismos en la fermentación y su aplicación en la conservación de alimentos. Analiza la función y aplicación de enzimas en la industria alimentaria Evalúa el uso de biopelículas y recubrimientos comestibles como métodos biotecnológicos de conservación. Identifica bacteriocinas y otros conservadores naturales en la preservación de alimentos. Explora el desarrollo y aplicación de tecnologías de envasado activo e inteligente en la industria agroalimentaria.	Clases magistrales apoyadas con material audiovisual sobre conservación biotecnológica de alimentos por parte del docente. Prácticas de laboratorio sobre fermentación, uso de enzimas y aplicación de recubrimientos comestibles, el uso de bacteriocinas y biopelículas en productos comerciales. Experimentos de desarrollo y evaluación de bioconservadores en alimentos específicos. Visita a empresa agroindustrial	Elaborar un reporte de investigación sobre un método biotecnológico específico utilizado en la conservación de alimentos. Reporte de prácticas de laboratorio en la que aplique un método biotecnológico para la conservación de alimentos y documente el proceso y los resultados. Reporte de visita Examen
--	---	--	---	--

CG1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. CP1.3 Identifica factores externos e internos que afectan la toma de decisiones estratégicas. CP2.4 Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional. CE1.8 Transforma productos agroindustriales mediante técnicas innovadoras y eficientes.	Objeto de Estudio 3: Desarrollo de Alimentos Funcionales y Probióticos 1. Concepto y beneficios de los alimentos funcionales 2. Probióticos, prebióticos y simbióticos en la alimentación 3. Biofortificación y mejoramiento nutricional de alimentos 4. Microencapsulación de compuestos bioactivos 5. Evaluación de la estabilidad y eficacia de los alimentos funcionales	Explica el concepto de alimentos funcionales y sus beneficios en la salud humana. Analiza el papel de los probióticos, prebióticos y simbióticos en la alimentación y su impacto en la microbiota intestinal. Evalúa técnicas de biofortificación y estrategias de mejoramiento nutricional en alimentos. Aplica técnicas de microencapsulación para la protección y liberación de compuestos bioactivos.	Clases magistrales por parte del docente. Prácticas de laboratorio para la formulación y análisis de alimentos funcionales con probióticos. Experimentos sobre microencapsulación de compuestos bioactivos.	Ensayo argumentativo sobre los alimentos funcionales, sus beneficios en la salud humana y su impacto en la alimentación actual. Práctica experimental donde aplique una técnica de microencapsulación para la protección y liberación de compuestos bioactivos en alimentos funcionales. Reporte de prácticas Examen
CG1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. CP1.3 Identifica factores externos e internos que	Objeto de Estudio 4: Innovaciones y Tecnologías Emergentes en Biotecnología Alimentaria 1. Aplicación de nanotecnología en la conservación de alimentos 2. Uso de biotecnología en la detección de	Explica la aplicación de la nanotecnología en la conservación y mejora de la calidad de los alimentos. Analiza el uso de herramientas biotecnológicas en la detección de contaminantes y adulterantes en alimentos.	Clases magistrales y exposiciones sobre innovaciones en biotecnología alimentaria por parte del docente. Prácticas de laboratorio en detección de contaminantes mediante herramientas sobre	Presentación digital en la que explique la aplicación de la nanotecnología en la conservación y mejora de la calidad de los alimentos. Reporte de análisis en el

afectan la toma de decisiones estratégicas. CP2.4 Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional. CE2.2 Implementa técnicas avanzadas de procesamiento de alimentos para mejorar la calidad y eficiencia. CE6.3 Aplica principios de gestión ambiental para minimizar el impacto ambiental en las operaciones agroindustriales. CE8.7 Colabora en equipos multidisciplinarios, trabajando eficazmente con profesionales de diferentes especialidades para alcanzar objetivos comunes.	contaminantes y adulterantes 3. Tecnologías emergentes en la reducción de pérdidas y desperdicios alimentarios 4. Producción de proteínas alternativas y carne cultivada 5. Tendencias en la biotecnología para el futuro de la agroindustria	Evalúa tecnologías emergentes destinadas a la reducción de pérdidas y desperdicios alimentarios en la agroindustria.	tecnologías emergentes para la reducción del desperdicio alimentario biotecnológicas. Investigación aplicada por parte del estudiante.	que evalúe tecnologías emergentes para reducir pérdidas y desperdicios en la agroindustria. Reporte de prácticas de laboratorio Examen
---	---	---	--	---

CG1.1 Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. CP1.3 Identifica factores externos e internos que afectan la toma de decisiones estratégicas. CP2.4 Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional. CE1.6 Conoce la legislación agroindustrial y las normativas de seguridad alimentaria CE2.7 Desarrolla productos alimenticios innovadores que respondan a las demandas del mercado y las tendencias	Objeto de Estudio 5: Sostenibilidad y Seguridad Alimentaria 1. Impacto de la biotecnología en la seguridad alimentaria global 2. Reducción del impacto ambiental mediante bioprocesos sustentables 3. Aprovechamiento de subproductos agroindustriales mediante biotecnología 4. Evaluación de riesgos y estrategias de mitigación en biotecnología alimentaria 5. Certificaciones y regulaciones en biotecnología aplicada a la conservación de alimentos	Analiza el impacto de la biotecnología en la seguridad alimentaria global y su papel en la producción sostenible de alimentos. Evalúa el uso de bioprocesos sustentables para reducir el impacto ambiental en la industria agroalimentaria. Identifica estrategias para el aprovechamiento de subproductos agroindustriales mediante biotecnología. Conoce metodologías para la evaluación de riesgos y el diseño de estrategias de mitigación en biotecnología alimentaria.	Clases magistrales y análisis de lecturas sobre seguridad alimentaria y sostenibilidad por parte del docente. Prácticas de laboratorio en biodegradación y uso de residuos agroindustriales. Exposición por parte de los estudiantes de Certificaciones y regulaciones en biotecnología aplicada a la conservación de alimentos	Ensayo del análisis del papel de la biotecnología en la seguridad alimentaria global y su contribución a la producción sostenible de alimentos. Desarrollar y exponer un proyecto donde identifique y proponga estrategias para el aprovechamiento de subproductos agroindustriales utilizando biotecnología. Reporte de prácticas de laboratorio Examen
---	--	--	--	--

de consumo. CE2.10 Conoce e identifica las regulaciones y normativas nacionales e internacionales relacionada con la producción y comercialización de alimentos.				
--	--	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
Objeto de estudio 1: Belitz, HD, Grosch, W., y Schieberle, P. (2009). Química de los alimentos (4. ^a ed.). Springer. Fellows, PJ (2017). Tecnología de procesamiento de alimentos: principios y práctica (4. ^a ed.). Woodhead Publishing Objeto de estudio 2: Fellows, PJ (2017). Tecnología de procesamiento de alimentos: principios y práctica (4. ^a ed.). Woodhead Publishing. Ray, B., y Bhunia, A. (2013). Microbiología alimentaria fundamental (5. ^a ed.). CRC Press. Objeto de estudio 3: Gibson, GR y Rastall, RA (2006). Prebióticos: desarrollo y aplicación. John Wiley & Sons. Shahidi, F. (2015). Alimentos funcionales: aspectos bioquímicos y de procesamiento. CRC Press. Objeto de estudio 4: Chen, H. (2012). Nanotecnología en la ciencia de los alimentos: aplicaciones, riesgos y regulaciones. Springer. Floros, JD, Newsome, R., Fisher, W., et al. (2010). Alimentar al mundo hoy y mañana: la importancia de la ciencia y la tecnología de los alimentos. Reseñas exhaustivas sobre ciencia y seguridad alimentaria. Objeto de estudio 5: FAO. (2021). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Organización de las	Objeto de estudio 1: Examen 50% Reporte 50% Objeto de estudio 2: Reporte de prácticas de laboratorio 50% Reporte de visita 20% Examen 30% Objeto de estudio 3: Reporte de prácticas 50% Examen 50% Objeto de estudio 4: Reporte de prácticas de laboratorio 50% Examen 30% Ensayo 20% Objeto de estudio 5: Reporte de prácticas de laboratorio 30% Exposición 40% Examen 40%

Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
 Glick, BR, y Pasternak, JJ (2018). Biotecnología molecular: principios y aplicaciones del ADN recombinante (5.^a ed.). ASM Press.

Cronograma del avance programático																
Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Evaluación diagnostico	x															
OBJETO DE ESTUDIO 1.		x	x													
OBJETO DE ESTUDIO 2:				x	x											
OBJETO DE ESTUDIO 3:						x	x	x								
Evaluación parcial 1								x								
OBJETO DE ESTUDIO 4:									x	x	x					
OBJETO DE ESTUDIO 5:												x	x			
OBJETO DE ESTUDIO 6:														x	x	
Evaluación parcial 2																x
Evaluación Final																x

Criterios SEAES: Responsabilidad social, trabajo en equipo