

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PROGRAMA DE ESTUDIOS  
BIOTECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL

**Elaboró:** Dra. Ana Tarin Gutiérrez Ibáñez  
Mtra. Gabriela Salomón Hernández  
Dra. Rosa Laura Ocaña de Jesús  
Dr. Edgar Javier Morales Morales

Facultad de Ciencias  
Agrícolas

**Asesoría técnica:** Psic. María Teresa Osorio Avalos

Dirección de  
Estudios Profesionales

**Fecha de  
aprobación:**

**H. Consejo Académico**  
19 de marzo de 2026

**H. Consejo de Gobierno**  
26 de marzo de 2026

**Facultad de Ciencias Agrícolas**



## Índice

	<b>Pág.</b>
<b>I. Datos de identificación.</b>	<b>3</b>
<b>II. Presentación del programa de estudios.</b>	<b>4</b>
<b>III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.</b>	<b>5</b>
<b>IV. Objetivos de la formación profesional.</b>	<b>7</b>
<b>V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.</b>	<b>7</b>
<b>VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.</b>	<b>8</b>
<b>VII. Acervo bibliográfico.</b>	<b>11</b>



### I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte

Estudios profesionales

Unidad de aprendizaje

Carga académica	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="7"/>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter  Tipo  Periodo escolar

Área curricular  Núcleo de formación

Seriación

UA Antecedente UA Consecuente

Formación común  
Licenciatura

No presenta



## II. Presentación del programa de estudios.

La Biotecnología Agroindustrial es una disciplina que integra la biología, la química y la ingeniería para el desarrollo de procesos y productos innovadores en el sector agroindustrial. En este programa, los estudiantes adquieren conocimientos sobre las aplicaciones de la biotecnología en la producción de alimentos, la mejora de cultivos, la gestión de residuos y la producción de bioenergía.

El presente programa consta de cuatro unidades temáticas. La primera unidad revisa la cronología y el desarrollo de la disciplina. La segunda unidad estudia las tecnologías del ADN recombinante y la genómica. La tercera unidad revisa las aplicaciones biotecnológicas. La cuarta unidad examina las consideraciones éticas sobre el uso de transgénicos y organismos genéticamente modificados.

En este contexto, los estudiantes integran tecnologías y prácticas industriales a los productos agropecuarios con base en la eficiencia y la productividad que generen valor. Acondicionan las materias primas mediante operaciones secuenciales que permiten retardar el deterioro de los alimentos, aplicando principios físicos, químicos y biológicos. Asimismo, implementan tecnologías y prácticas industriales en los productos agrícolas y pecuarios, contribuyendo de manera directa al desarrollo de competencias alineadas con el perfil de egreso del programa académico.

En síntesis, esta unidad de aprendizaje proporciona a los estudiantes los conocimientos y herramientas necesarias para integrar el uso de la biotecnología en el sector agroindustrial promoviendo la innovación, eficiencia y calidad en la producción bajo principios éticos que aseguren un uso responsable en beneficio de la sociedad.





### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
O B L I G A T O R I A S	Botánica económica 2 3 5 7	Fisiología vegetal 3 2 5 8		Entomología económica 2 3 5 7	Cultivos de cereales y leguminosas 2 3 5 7	Almacenamiento y conservación de granos 2 3 5 7	Tecnología de cereales 2 3 5 7	Tecnología de frutas y hortalizas 2 3 5 7	
	Agrometeorología 3 2 5 8	Edafología 2 3 5 8	Fertilidad y nutrición vegetal 3 2 5 8	Cultivos agroindustriales 2 3 5 8	Fitosanidad 2 3 5 7	Tecnología postcosecha 2 3 5 7			
	Modelos matemáticos I 3 1 4 7	Modelos matemáticos II 3 1 4 7	Probabilidad y estadística 4 1 5 9	Diseños experimentales 3 2 5 8	<b>Biotecnología agroindustrial</b> 2 3 5 7	Producción pecuaria 2 3 5 7	Tecnología de lácteos 2 3 5 7	Tecnología de carne 2 3 5 7	
	Química 2 3 5 7	Bioquímica de los alimentos 4 1 5 9	Ciencia de los alimentos 4 0 4 8			Olericultura 2 3 5 7	Nutrición humana 3 1 4 7	Investigación agroindustrial 2 2 4 6	
	Sistemas agroindustriales 3 1 4 7		Microbiología 2 3 5 7	Microbiología industrial y alimentaria 2 3 5 7	Sistemas de calidad e inocuidad alimentaria 4 0 4 8				
	Física 3 1 4 7	Fisicoquímica y termodinámica 3 2 5 8	Balance de materia y energía 2 3 5 7	Operaciones unitarias 2 3 5 7	Ingeniería eléctrica y mecánica 2 3 5 7	Ingeniería de procesos 2 3 5 7	Impacto ambiental 2 3 5 7		
					Economía y administración agropecuaria 3 1 4 7	Negocios agroindustriales 1 4 5 6	Comercialización agroindustrial 1 3 4 5	Innovación agroindustrial 2 3 5 7	
		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Integrativa profesional * 3 ** ** 8			
		Cultura de paz, igualdad de género e inclusión 0 3 3 3	Ética de la confianza como responsabilidad 0 4 4 4				Ética de la persona y la comunidad 0 4 4 4		
	O P T A T I V A S							Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5
								Optativa 3 1 3 4 5	
	HT 16 HP 14 TH 30 CR 46	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 17 HP 11 TH 28 CR 45	HT 14 HP 15 TH 29 CR 43	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 11 HP 19+** TH 30+** CR 49	HT 11 HP 20 TH 31 CR 42	HT 10 HP 17 TH 27 CR 37	HT --- HP ** TH ** CR 30





### DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9																
						<table border="1"> <tr><td>Trends in food science and technology<sup>i</sup></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Trends in food science and technology <sup>i</sup>	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Emerging agro-industrial technologies<sup>i</sup></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Emerging agro-industrial technologies <sup>i</sup>	1		3		4		5	
Trends in food science and technology <sup>i</sup>	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
Emerging agro-industrial technologies <sup>i</sup>	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
						<table border="1"> <tr><td>Cadena de frío</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Cadena de frío	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Ingeniería de plantas agroindustriales</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Ingeniería de plantas agroindustriales	1		3		4		5	
Cadena de frío	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
Ingeniería de plantas agroindustriales	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
						<table border="1"> <tr><td>Fruticultura</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Fruticultura	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Habilidades directivas</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Habilidades directivas	1		3		4		5	
Fruticultura	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
Habilidades directivas	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
							<table border="1"> <tr><td>Desarrollo y extensión rural</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Desarrollo y extensión rural	1		3		4		5									
Desarrollo y extensión rural	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
							<table border="1"> <tr><td>Evaluación sensorial</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Evaluación sensorial	1		3		4		5									
Evaluación sensorial	1																							
	3																							
	4																							
	5																							

#### SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

➔ 10 líneas de seriación

Créditos mínimos 22 y máximos 49 por periodo escolar

\* Actividad Académica

\*\* Las horas de la actividad académica

<sup>i</sup> UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

#### PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	41
Obligatorio: cursar y acreditar 18 UUAA	38
	79
	120

Núcleo Sustantivo	53
Obligatorio: cursar y acreditar 21 UUAA	48
	101
	154

Núcleo Integral	16
Obligatorio: cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	31+**
	47+**
	101

Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	3
	9
	12
	15

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 120 créditos

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 21 UUAA para cubrir 154 créditos

Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UUAA + 2\* para cubrir 116 créditos

#### TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UUAA Obligatorias	49 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	3
UUAA a Acreditar	52 + 2 Actividades Académicas
Créditos	390





#### IV. Objetivos de la formación profesional.

##### Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de la Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, formar profesionistas en los sistemas de producción agrícola con sólidos conocimientos, espíritu crítico y actitud de servicio, a fin de contribuir al progreso social, económico y cultural del país, y desarrollar en los alumnos los aprendizajes y competencias para:

- Generar proyectos de investigación mediante la aplicación del método científico a fin de proponer alternativas o soluciones a problemáticas en el sector agroindustrial.
- Gestionar el desarrollo del sector agroindustrial mediante la aplicación del enfoque económico administrativo en el establecimiento y modernización de nuevas organizaciones para lograr su eficiencia, productividad y competitividad.
- Implementar procesos agroindustriales de acondicionamiento, almacenamiento y transformación mediante la aplicación de los principios de la ciencia y la tecnología de alimentos para generar valor a los productos obtenidos.
- Integrar los principios de la producción agropecuaria a partir del estudio de las variables ambientales, fisiológicas, de adaptación y rendimiento con un enfoque sostenible a fin de contribuir a la seguridad alimentaria.

**Objetivos del núcleo de formación Sustantivo.** Desarrollar en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

##### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Analizar los ecosistemas y las interacciones entre los seres vivos y su entorno, mediante el estudio de los principios metabólicos y de la meteorología con el propósito de promover la conservación del ambiente y el desarrollo sostenible.

#### V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Aplicar técnicas biotecnológicas en la mejora o modificación de los organismos mediante la revisión y aplicación de metodologías específicas, para potenciar propiedades sensoriales y funcionales de los productos.



## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

### Unidad temática 1. Biotecnología

**Objetivo:** Analizar el desarrollo histórico, estado actual y perspectivas futuras de la biotecnología, mediante el estudio y comprensión de sus conceptos fundamentales, valorando su impacto en los procesos y la innovación en el sector agroindustrial.

#### Temas:

1.1 Antecedentes históricos e impacto actual de la biotecnología.

1.1.1 Biotecnología tradicional y sus aplicaciones.

1.1.2 Biotecnología moderna.

1.2 Tipos de Biotecnología:

- Roja o médica,
- Verde o agrícola,
- Azul o marina,
- Blanca o industrial,
- Gris o ecológica,
- Dorada o informática,
- Marrón o del desierto,
- Naranja o informativa,
- Amarilla o nutricional,
- Púrpura o legal,
- Negra o bélica.





## Unidad temática 2. Tecnología del ADN recombinante y genómica.

**Objetivo:** Examinar la aplicación de las técnicas biotecnológicas, mediante el análisis de sus principios y metodologías moleculares, determinando su utilidad en el mejoramiento de calidad en el sector agroindustrial, para la mejora o modificación de organismos.

### Temas:

- 2.1 Generalidades de biología molecular.
  - 2.1.1 Síntesis de ADN.
  - 2.1.2 Síntesis de ARN.
  - 2.1.3 Biosíntesis de proteínas.
  - 2.1.4 La reacción en cadena de la polimerasa (PCR).
  - 2.1.5 Secuenciación.
- 2.2 Ingeniería genética.
- 2.3 ADN recombinante.
- 2.4 Marcadores moleculares y bioquímicos para calidad de productos agroindustriales.
- 2.5 Ciencias ómicas: Genómica, Proteómica, Metabolómica y Bioinformática.

## Unidad temática 3. Aplicaciones biotecnológicas

**Objetivo:** Analizar las aplicaciones biotecnológicas en la transformación de materias primas agropecuarias, mediante el estudio de los avances en biotecnología, para evaluación de su impacto en productos agroindustriales alimenticios y no alimenticios.

### Temas:

- 3.1 Aplicaciones biotecnológicas en productos agroindustriales alimenticios y no alimenticios.
- 3.2 Biotecnología vegetal.
  - 3.2.1 Metabolitos secundarios.
- 3.3 Biotecnología animal.
- 3.4 Biotecnología médica.
- 3.5 Biorremediación.
- 3.6 Biotecnología microbiana.



#### Unidad temática 4. Ética y transgénicos.

**Objetivo:** Distinguir las implicaciones éticas en el uso de la biotecnología, mediante la revisión de principios legales, para la búsqueda de un equilibrio entre los beneficios científicos, socioeconómicos y los riesgos potenciales a la salud humana, medio ambiente y equidad social.

**Temas:**

- 4.1 Definición de Organismos Genéticamente Modificados (OGM).
- 4.2 Ley general de bioseguridad de OGM.
- 4.3 Alimentos transgénicos.
- 4.4 Ética en el uso de OGM.





## VII. Acervo bibliográfico.

### Básico:

- Acosta Murillo, R., & Castañón Baltazar, J. C. (2022). *The Trends, Perspectives, Areas and Colors of the Biotechnology*. Revista Digital Universitaria, 23(4). [https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v23\\_n4\\_a10.pdf](https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v23_n4_a10.pdf)
- Al Dossary, O.M. (2025). *Genome Editing: An Approach to Engineer Crops to Withstand Climate Change and Sustain Food Security*. In: Al-Khayri, J.M., Yattoo, A.M., Jain, S.M., Penna, S. (eds) Handbook of Agricultural Technologies. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-0862-2\\_28-1](https://doi.org/10.1007/978-981-99-0862-2_28-1)
- ArgenBio. (2024). Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología. <https://www.argenbio.org/biotecnologia>
- Herráez, A. (2023). *Biomodel: laboratorio virtual de biología molecular*. <https://biomodel.uah.es>
- Ramírez Guzmán, N., Martínez Medina, G., Rodríguez Gonzalez, L., Chávez González, M.L., Hernández Almanza, A., Aguilar, C.N. (2024). *Biofungicide Production by Solid-State Fermentation as Sustainable Biotechnology for Agroindustrial Waste Management and Fresh Crop Production*. In: Benkeblia, N. (eds) Recent Advances in Postharvest Technologies, Volume1. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-65812-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-031-65812-9_6)
- Siwach, P., Gahlawat, S.K., Kumar Salar, R., Duhan, J.S., & Sadh, P.K (2024). *Biotechnological Advances in Agriculture, Healthcare, Environment and Industry*. (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781032642567>
- Thieman, W. J., & Palladino, M. A. (2010). *Introducción a la biotecnología*. Pearson Educación.

### Complementario:

- Luo, Y., Ceasar, S.A. & Benabdellah, K. *Trajectory of genome editing technology*. *BMC Biol* 23, 351 (2025). <https://doi.org/10.1186/s12915-025-02450-1>
- Nelson L. David. Lehninger. *Principios de bioquímica*. 7a ed. 2017. Ediciones Omega
- Sandra, M. B., Óscar Julián, S. T., & Luis Fernando, G. M. (2022). *Tendencias en biotecnología agroindustrial*. Universidad de Caldas. <https://research.ebsco.com/plink/4b8ac12e-13ad-31fd-95a9-bb5ca5474a51>