

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL Y ALIMENTARIA

Elaboró: Dra. Ana Tarin Gutiérrez Ibáñez
Dra. Rosa Laura Ocaña de Jesús
Dra. Itzel Rojas Puebla Facultad de Ciencias Agrícolas

Asesoría técnica: Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles Dirección de Estudios Profesionales

Fecha de aprobación: H. Consejo Académico
12 de septiembre de 2025 H. Consejo de Gobierno
12 de septiembre de 2025

Facultad de Ciencias Agrícolas



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación.	3
II. Presentación del programa de estudios.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	6
IV. Objetivos de la formación profesional.	8
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	8
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	9
VII. Acervo bibliográfico.	12



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

Ingeniería Agroindustrial

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

Ingeniería Agronómica en Floricultura



II. Presentación del programa de estudios.

Los microorganismos son considerados las primeras formas de vida en habitar nuestro planeta y su presencia es tan extensa que se les puede encontrar prácticamente en todos los rincones del mundo. A lo largo de la historia, su relación con la humanidad ha mostrado dos caras opuestas: por un lado, los microorganismos patógenos, responsables de pandemias, enfermedades infecciosas y diversos problemas sanitarios; y por otro, aquellos microorganismos considerados como “benéficos”, debido a sus utilidades en las diversas áreas de la industria siendo, quienes han permitido el desarrollo de múltiples productos que actualmente forman parte de la vida diaria.

Estos microorganismos benéficos han sido aprovechados por la Microbiología Industrial, la cual es una disciplina fundamental en el campo de las ciencias de los alimentos, ya que estudia y aprovecha los microorganismos en los procesos de producción, transformación, conservación y control de calidad de los productos alimenticios. En la industria alimentaria, muchos procesos dependen directamente de la actividad microbiana, como en la elaboración de productos fermentados (yogurt, queso, vino, pan, cerveza), la producción de aditivos, vitaminas, enzimas y otros compuestos de valor agregado. Al mismo tiempo, es crucial el monitoreo constante de los microorganismos para garantizar la inocuidad de los alimentos y evitar riesgos para la salud del consumidor.

Los microorganismos deben ser considerados en los dos extremos antes mencionados. La parte benéfica es estudiada por la microbiología industrial y en cuanto a la detección de la presencia o ausencia de los patógenos, es abarcada por la microbiología alimentaria, la cual, comprende el estudio, detección y prevención de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA). Esta disciplina también se encarga de establecer las normas y límites microbiológicos permitidos en los alimentos, asegurando la protección del consumidor.

La unidad de aprendizaje de Microbiología industrial y alimentaria no muestra seriación con otras UA subsecuentes, pero si integra conocimientos de microbiología, bioquímica, biotecnología y tecnología de alimentos con el objetivo de optimizar el empleo de microorganismos benéficos y prevenir aquellos que puedan causar enfermedades transmitidas por alimentos. En esta UA el estudiante explorará ambos enfoques: el aprovechamiento de microorganismos para la elaboración de productos alimenticios benéficos y la identificación de microorganismos patógenos en el contexto de la inocuidad alimentaria. A través del estudio de los principios básicos de la microbiología, se busca que el estudiante desarrolle habilidades y aplique estos conocimientos en procesos industriales relacionados con la transformación de productos agropecuarios, siempre con el objetivo de garantizar alimentos seguros para la población.





El programa de estudios está estructurado en cuatro unidades temáticas que facilitan el conocimiento y aplicación de la microbiología industrial y alimentaria. En la primera unidad se consideran aspectos sobre la historia de los microorganismos en la industria y en los alimentos, la segunda unidad abarca los principales microorganismos de uso industrial y su aplicación en biotecnología, mientras que en la tercera unidad se identificará el papel que juegan los principales microorganismos involucrados en los procesos fermentativos, para comprender su aplicación en la transformación de sustratos en productos. La cuarta unidad comprende la parte de microbiología alimentaria e inocuidad, dentro de esta unidad se evaluará la presencia y el comportamiento de microorganismos patógenos en los alimentos, con el propósito de identificar peligros microbiológicos y aplicar medidas de control que aseguren la inocuidad a lo largo de la cadena alimentaria.

El curso proveerá al estudiante conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que permitan atender las necesidades del campo laboral, además de fomentar la creatividad, análisis y trabajo en equipo.



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 7	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	Biotecnología agroindustrial 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	Balace 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><i>Trends in food science and technology</i>ⁱ</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>	<i>Trends in food science and technology</i> ⁱ	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td><i>Emerging agro-industrial technologies</i>ⁱ</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>	<i>Emerging agro-industrial technologies</i> ⁱ	1		3		4		5	
<i>Trends in food science and technology</i> ⁱ	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
<i>Emerging agro-industrial technologies</i> ⁱ	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

ⁱ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

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

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

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

Desarrollará 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.

Utilizar los principales grupos de microorganismos de interés alimentario, mediante su evaluación bioquímica, para la elaboración y conservación de los productos agropecuarios.



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

Unidad temática 1. Historia de los microorganismos en la industria y en los alimentos

Objetivo: Analizar las bases teóricas de la microbiología industrial y alimentaria mediante el estudio comparativo de sus características, funciones y aplicaciones para establecer una base científica que permita su aprovechamiento.

Temas:

- 1.1 Definiciones y conceptos
 - 1.1.1 Microbiología Industrial
 - 1.1.2 Biotecnología
 - 1.1.3 Biotransformaciones
 - 1.1.4 Fermentación
 - 1.1.5 Ingeniería genética
 - 1.1.6 Microbiología Alimentaria
 - 1.1.7 Microorganismos benéficos
 - 1.1.8 Microorganismos deterioradores
 - 1.1.9 Microorganismos patógenos
- 1.2 Antecedentes históricos de interés en la Microbiología Industrial y Alimentaria

Unidad temática 2. Principales microorganismos de uso industrial

Objetivo: Distinguir los principales microorganismos que intervienen en los procesos industriales mediante el aislamiento, selección y conservación con el fin de comprender su función en la producción de bienes y servicios como: alimentos, fármacos, biocombustibles y compuestos químicos.

Temas:

- 2.1 Principales microorganismos de uso industrial y sus características
- 2.2 Aislamiento, selección, conservación, mantenimiento y mejoramiento de microorganismos de usos industrial
- 2.3 Aplicaciones de los microorganismos en diferentes sectores industriales
 - 2.3.1 Medicina
 - 2.3.2 Industria
 - 2.3.3 Agricultura
 - 2.3.4 Medio ambiente



Unidad temática 3. Microorganismos en procesos fermentativos

Objetivo: Determinar el papel de los principales microorganismos involucrados en los procesos fermentativos, mediante el estudio de las reacciones metabólicas y su resultado final, para su aplicación en la transformación de sustratos en productos.

Temas:

- 3.1 Importancia de las fermentaciones
- 3.2 Fermentación alcohólica
- 3.3 Fermentación acética
- 3.4 Fermentación láctica
- 3.5 Fermentación butírica
- 3.6 Fermentación propiónica
- 3.7 Fermentación cítrica
- 3.8 Fermentaciones en beneficio de la producción de chocolate, tabaco y café

Unidad temática 4. Microbiología alimentaria e inocuidad

Objetivo: Evaluar la presencia y el comportamiento de microorganismos patógenos en los alimentos, mediante análisis y pruebas de laboratorio, a fin de identificar riesgos microbiológicos y aplicar medidas de control que aseguren la inocuidad a lo largo de la cadena alimentaria.

Temas:

- 4.1 Microorganismos responsables de la alteración de alimentos
 - 4.1.1 Microorganismos indicadores de calidad en alimentos
 - 4.1.2 Hongos y levaduras
 - 4.1.3 Bacterias mesófilas aerobias
 - 4.1.4 Microorganismos coliformes
 - 4.1.5 Fuentes y mecanismos de contaminación
- 4.2 Factores que afectan la sobrevivencia y desarrollo microbiano en alimentos
 - 4.2.1 Factores extrínsecos
 - 4.2.2 Factores Intrínsecos
- 4.3 Conceptos de inocuidad alimentaria
 - 4.3.1 Inocuidad
 - 4.3.2 Calidad
 - 4.3.3 Seguridad alimentaria
 - 4.3.4 Peligros microbiológicos asociados a los alimentos



4.4 Principales agentes etiológicos causantes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA)

- 4.4.1 Definición de ETA
- 4.4.2 Infección e Intoxicación Alimentaria
- 4.4.3 Bacterias causantes de ETA
- 4.4.4 Virus causantes de ETA
- 4.4.5 Parásitos responsables de ETA
- 4.4.6 Hongos: Micotoxinas en alimentos

VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Cruces, A. L., Juárez, E. I., Ortegón, A., Palao, M. M., Camacho, A., Camacho, N. A., Mina, A., Velázquez, O. del C., Hernández, H. A. y Giles, M. (2021). Métodos microbiológicos para el análisis de alimentos. Facultad de Química, Departamento de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México <https://librosoa.unam.mx/handle/123456789/3205>
- Hernández, M.A. (2022). Microbiología de los Alimentos (2ª Edición). Editorial Médica Panamericana, S.A. de C.V.
- Jay, J. M., Loessner, M. J., y Golden, D. A. (2005). *Microbiología moderna de los alimentos* (7ª ed.). Editorial Acribia.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K., Buckley, D., & Rosa, E. (2018). Brock Biology of Microorganisms. Pearson.
- Mossel, D.A.A. y Moreno, G.B. (2002). Microbiología de los alimentos: fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad y la calidad de los alimentos. Catálogo UAEMéx.
- Villegas, de G. A., Flores, G.E., Martín, M. R.L., Rodríguez, P.D.M. (2021). La agroindustria. Un enfoque sistémico (1ª Edición). Editorial. Colegio de Postgraduados.
- Winn, W. C., y Koneman, E. W. (2008). Koneman's color atlas and textbook of diagnostic microbiology (6th ed.). Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.





Complementario:

Fernández, E. (2008). Microbiología e Inocuidad de los alimentos. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, México.

Stanbury, P. F., Whitaker, A., y Hall, S. J. (2016). *Principles of fermentation technology* (3rd ed.). Elsevier.

Varón, M., Ocampo, M. L., Gallego, J. E., Ángel, L. A., Romero, S., González, Y., y Becerra, L. D. (2023). *Manual de laboratorio en microbiología general* (1.^a ed.). Sello Editorial Universidad del Tolima. https://www.researchgate.net/publication/382254590_2023Manual_de_laboratorio_en_microbiologia

Yousef, A. E., Carlstrom, C., Ordóñez Pereda, J. A., & García de Fernando Minguillón, G. D. (2006). Microbiología de los alimentos: manual de laboratorio. Acribia.