

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

MICROBIOLOGÍA

**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 H. Consejo de Gobierno  
29 de octubre de 2024 29 de octubre de 2024

Facultad de Ciencias Agrícolas

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios  
Aprobado por los HH. Consejos  
Académico y de Gobierno



## 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>10</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

Ingeniería Agroindustrial

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

Ingeniería Agronómica en Floricultura





## II. Presentación del programa de estudios.

El Ingeniero Agroindustrial debe estar capacitado para integrar competencias para el manejo de sistemas productivos que aprovechen tecnologías de mejoramiento de procesos para producir bienes y servicios que cumplan con estándares internacionales de calidad e inocuidad.

La microbiología, como ciencia básica y aplicada, se encarga del estudio de los microorganismos y su interacción con el ambiente, mediante la observación y la experimentación, logrando grandes avances tras años de investigación, aplicando en diversos campos como la agroindustrial, medicina, genética, biotecnológica, entre otras.

La presente unidad de aprendizaje está diseñada para que el alumno se inicie en el conocimiento y estudio de la biología básica de los microorganismos benéficos y perjudiciales en el entorno. El contenido se enfoca a profundizar los conceptos generales del mundo microbiano y sus métodos tradicionales de estudio, para que el alumno adquiera la habilidad de aislar, cultivar, identificar, cuantificar, conservar y/o propagar de manera *in vitro* aquellas especies de importancia agronómica y agroindustrial de su interés. En el caso de los microorganismos perjudiciales y patógenos es importante conocer la forma de infección y los mecanismos para su eliminación.

El programa de estudios está estructurado en cuatro unidades temáticas diseñadas para iniciar la experiencia en el manejo y estudio de los microorganismos. La primera unidad temática se enfoca en los antecedentes históricos de la microbiología, clasificación de los microorganismos y los niveles de bioseguridad necesarios para garantizar la manipulación adecuada de estos. La unidad temática dos trata los métodos de estudio del mundo microbiano desde el uso del microscopio hasta los métodos y técnicas de estudio de los microorganismos, en subsecuencia la unidad temática tres trata de los procesos metabólicos para la obtención de energía y nutrientes de los microorganismos, mientras que la última unidad temática abarca los métodos de recuento de poblaciones microbianas y su conservación.

Al finalizar el curso, el alumno podrá integrar los conocimientos adquiridos, lo que le permitirá distinguir los principales microorganismos que interactúan en la producción, elaboración, conservación y descomposición de los productos agroindustriales. Además, los conocimientos adquiridos le permitirán cursar la unidad de aprendizaje subsecuente de *Microbiología industrial y alimentaria* y con ello distinguir los principales grupos de microorganismos empleados para la obtención, elaboración y conservación de los productos agropecuarios.

El curso permitirá al alumno adquirir los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que permitan atender las necesidades del sector agroindustrial, además de fomentar la creatividad, análisis, y trabajo en equipo.

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES



4

Departamento de Desarrollo Curricular



### 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	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

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES





**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

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

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

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

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 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:

Promoverá en el alumno el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

##### 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.

Identificar los diferentes microorganismos a través del estudio de sus funciones y características morfológicas para ejecutar correctamente protocolos de aislamiento y recuento estándar.



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

### Unidad temática 1. Fundamentos de la microbiología

**Objetivo:** Analizar los antecedentes científicos de la microbiología a través de los conocimientos teóricos del mundo microbiano para identificar características y diferencias entre los diferentes tipos de microorganismos.

**Temas:**

- 1.1 Antecedentes históricos de la microbiología
- 1.2 Origen y evolución de los microorganismos
- 1.3 Célula procariota y eucariota
- 1.4 Principales grupos y características de los microorganismos
  - 1.4.1 Bacterias, cianobacterias, algas, hongos (mohos y levaduras) y protozoarios
  - 1.4.2 Microorganismos acelulares virus y viroides
- 1.5 Clasificación de los seres vivos
  - 1.5.1 Taxonomía y nomenclatura microbiana

### Unidad temática 2. Métodos de estudio del mundo microbiano

**Objetivo:** Comparar los métodos y técnicas de laboratorio a partir de las metodologías establecidas para el aislamiento y estudio de microorganismos.

**Temas:**

- 2.1 Normas de bioseguridad para el laboratorio de microbiología
  - 2.1.1 Clasificación de los microorganismos por grupo de riesgo
  - 2.1.2 Niveles de bioseguridad de laboratorios
- 2.2 Microscopia
  - 2.2.1 Partes que conforman el microscopio
  - 2.2.2 Tipos de microscopio
- 2.3 Métodos y técnicas de estudio del mundo microbiano
  - 2.3.1 Métodos de esterilización
  - 2.3.2 Definición y tipos de medios de cultivo
  - 2.3.3 Preparación de medios de cultivo
  - 2.3.4 Características fisicoquímicas de los cultivos microbianos
  - 2.3.5 Técnicas de propagación de microorganismos
  - 2.3.6 Características microscópicas y morfológicas de los microorganismos
  - 2.3.7 Técnica de frotis
  - 2.3.8 Tinciones microbianas



### Unidad temática 3. Metabolismo microbiano

**Objetivo:** Identificar los procesos metabólicos mediante el conjunto de reacciones químicas de las células para la obtención de energía y nutrientes de los microorganismos.

**Temas:**

3.1 Metabolismo

3.1.1 Nutrición microbiana

3.1.2 Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes

3.1.3 Factores intrínsecos y extrínsecos para el crecimiento microbiano

3.2 Curva de crecimiento microbiano

### Unidad temática 4. Métodos de recuento de poblaciones microbianas

**Objetivo:** Determinar el crecimiento microbiano mediante los diferentes métodos para estimar la cantidad de microorganismos presentes en una muestra.

**Temas:**

4.1 Recuento de poblaciones microbianas

4.1.1 Método del número más probable

4.1.2 Recuento viable en placa

4.1.3 Métodos turbidimétricos (McFarland)

4.2 Conservación de cepas microbianas





## VII. Acervo bibliográfico.

### Básico:

- Madigan, M. T.; Martinko, J. M.; Brender, K.S.; Buckley, D.H. & Stahl, D.A. (2015). Brock Biología de los microorganismos. Editorial Pearson.
- Martín González, A.; Béjar Luque, V.; Gutiérrez Fernández, J. C.; Llagostera Casas, M. & Quesada Arroquia, E. (2019). Microbiología esencial. Editorial Médica Panamericana.
- Ramírez Gama, R.M. (2021). Técnicas básicas de microbiología y su fundamento. Editorial Trillas.
- Tortora, G.; Funke, B. & Case, C. (2007). Introducción a la microbiología. Editorial Médica Panamericana.

### Complementario:

- Koneman, E. (2003). Koneman Diagnostico microbiológico: texto y atlas a color. Editorial Panamericana.
- López, L.; Hernández, M.; Colín, C.; Cerón, G. & Franco, R. (2014). Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. 3 (1), 10-18.  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/invd/ir-2014/ir141b.pdf>
- Murray, P.; Rosenthal, K. & Pfaller, M. (2021). Microbiología médica novena edición. Editorial Elsevier.
- Schlegel, H. G. & Schmidt, K. (1997). Microbiología General. Editorial Omega.