



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



PROGRAMA DE ESTUDIOS

BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

Elaboró:	Mtra. Gabriela Salomón Hernández	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. María Dolores Mariezcurrena Berazain	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. Luz Raquel Bernal Martínez.	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Aaram Aquilino Morales Pérez	Facultad de Ciencias Agrícolas
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico 27 de noviembre de 2023	H. Consejo de Gobierno 27 de noviembre de 2023

Facultad de Ciencias Agrícolas





I. Datos de identificación.

Espacio académico donde se imparte

Estudios profesionales

Unidad de aprendizaje

Carga académica

<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="9"/>
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 Agronómica Fitotecnista

Ingeniería Agronómica en Floricultura

Ingeniería Agroindustrial



II. Presentación del programa de estudios.

La unidad de aprendizaje de Bioquímica de los alimentos proporciona las bases contextuales, teóricas y fisiológicas de los fenómenos biológicos en la transformación de los alimentos, su relación con el entorno, específicamente con los procesos que modifican sus características. En consecuencia, permitirá que el alumno sea capaz de conocer, comprender, analizar, explicar y aplicar, el comportamiento de las reacciones biológicas, químicas y térmicas de las macromoléculas que forman los alimentos, así como las causas y consecuencias de las mismas en la calidad de los alimentos.

Para lograr lo anterior el programa de estudios se compone de cinco unidades temáticas que consideran, en primer lugar, las propiedades del agua relacionadas con los procesos de distribución de esta en los alimentos, mediante el análisis de las curvas de adsorción y desorción para determinar la estabilidad de los alimentos. En segundo lugar, se revisa la clasificación de los carbohidratos describiendo las características de cada grupo y su relación con algunos procesos en la transformación de los alimentos para su aplicación en la agroindustria.

En tercer lugar, las propiedades fisicoquímicas de los lípidos mediante revisión literaria para describir los procesos de interés en la industria de los alimentos. Posteriormente se revisa el comportamiento, los cambios fisicoquímicos, las propiedades y reacciones bioquímicas de algunos alimentos, mediante el estudio de los diferentes sistemas proteicos para determinar sus propiedades nutricionales.

Finalmente, se propone analizar la naturaleza de las interacciones proteína-carbohidrato, proteína-lípido y carbohidrato-lípido presentes en los alimentos mediante la descripción de su naturaleza y propiedades fisicoquímicas para determinar propiedades funcionales en los alimentos.

La unidad de aprendizaje de Bioquímica de los alimentos contribuye al perfil de egreso en la identificación de los fenómenos y condiciones de producción, así como en el establecimiento de estrategias de intervención sustentables en el medio agroindustrial. Por otro lado, sienta las bases del desarrollo de las tecnologías y prácticas industriales necesarias para el procesamiento de los alimentos.



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
OBLIGATORIAS	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	Práctica profesional -- ** ** * 30
	Agrometeorología 3 2 5 8	Edafología 2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal 3 2 5 8	Cultivos agroindustriales 3 2 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	Biología 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* -- ** ** 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		
							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 technologyⁱ</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 ⁱ	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Emerging agro-industrial technologiesⁱ</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 ⁱ	1		3		4		5	
Trends in food science and technology ⁱ	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
Emerging agro-industrial technologies 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	41
Obligatorio: cursar	38
y acreditar 18 UUAA	79
	120

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

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

Núcleo Integral	3
Optativo: cursar y acreditar 3 UUAA	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:

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.

Relacionar las propiedades químicas y biológicas de los alimentos mediante el análisis de su estructura, procesos biológicos y químicos que ocurren durante su producción, procesamiento y almacenamiento para contribuir a mejorar su calidad, seguridad y nutrición.



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

Unidad temática 1. Agua

Objetivo: Analizar las propiedades de agua relacionadas con los procesos de distribución de agua en los alimentos y actividad de agua, mediante el análisis de las curvas de adsorción y desorción para determinar la estabilidad de los alimentos.

Temas:

- 1.1 Propiedades del agua
- 1.2 Efecto de los solutos en el agua
- 1.3 Distribución de agua en los alimentos
- 1.4 Actividad de agua
- 1.5 Determinación de las curvas de adsorción y desorción
- 1.6 Actividad de agua y estabilidad de los alimentos
- 1.7 Alimentos de humedad intermedia relacionados a la actividad de agua

Unidad temática 2. Hidratos de Carbono

Objetivo: Analizar la clasificación de los carbohidratos describiendo las características de cada grupo y su relación con algunos procesos en la transformación de los alimentos para su aplicación en la industria de los alimentos.

Temas:

- 2.1 Clasificación, estructura y nomenclatura
- 2.2 Monosacáridos y disacáridos
- 2.3 Azúcares alcoholes
- 2.4 Oligosacáridos y polisacáridos
- 2.5 Reacciones químicas de los monosacáridos
- 2.6 Tecnología de los azúcares
- 2.7 Fibra



Unidad temática 3. Lípidos

Objetivo: Analizar las propiedades fisicoquímicas de los lípidos mediante revisión literaria para describir los procesos de interés en la industria de los alimentos.

Temas:

- 3.1 Clasificación
- 3.2 Estructura química, propiedades de los ácidos grasos, acilglicéridos, fosfoglicéridos, ceras
- 3.3 Manufactura de grasas y aceites
- 3.4 Procesos de modificación de grasas y aceites
- 3.5 Deterioro de los lípidos
- 3.6 Antioxidantes
- 3.7 Sistemas grasos en los alimentos

Unidad temática 4. Proteínas y enzimas

Objetivo: Analizar el comportamiento, los cambios fisicoquímicos, las propiedades y reacciones bioquímicas de algunos alimentos, mediante el estudio de los diferentes sistemas proteicos para determinar sus propiedades nutricionales

Temas:

- 4.1 Aminoácidos, dipéptidos, oligopéptidos, polipéptidos y proteínas
- 4.2 Propiedades fisicoquímicas y funcionales de las proteínas
- 4.3 Clasificación de las enzimas
- 4.3 Sistema enzimático y su relación con la actividad acuosa
- 4.4. Control de la actividad enzimática
- 4.5 Reacciones de actividad enzimática importantes en los alimentos
- 4.6 Reacciones de oscurecimiento, mecanismos y métodos de control



Unidad temática 5. Interacciones

Objetivo: Analizar la naturaleza de las interacciones proteína-carbohidrato, proteína-lípido y carbohidrato-lípido presentes en los alimentos mediante la descripción de su naturaleza y propiedades fisicoquímicas para determinar propiedades funcionales en los alimentos.

Temas:

- 4.1 Interacciones Proteína-Carbohidrato
- 4.2 Interacción proteína-lípido
- 4.3 Interacción lípido-carbohidrato
- 4.4. Naturaleza y propiedades fisicoquímicas



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Baduhi S. [6ª] (2019) Química de Alimentos. México. Pearson
- Fennema [4ª] (2019) Química de los Alimentos. España. ACRIBIA, S.A.
- Shahidi F., Eskin, M. (2015) Bioquímica de Alimentos. Brasil. Gen LTC
- Koblitz M. (2019) Bioquímica de Alimentos: teoria e aplicações práticas. Brasil. Gen/Guanabara Koogan.

Complementario:

- Astiasarán, I.; Martínez, J.A. (2000). Alimentos: composición y propiedades. España. McGraw-Hill Interamericana.
- Astiasarán, I.; Laceras, B.; Ariño, A.; Martínez, A. (2003) Alimentos y nutrición en la práctica sanitaria. Díaz de Santos. Madrid.
- Cheftel, J.G.; Cheftel, H.; Besançon, P. (2000). Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. I y II. Acribia. Zaragoza.
- Madrid, A.; Madrid Vicente, J. (2001). Nuevo manual de industrias alimentarias. España. AMV-Ediciones y Mundi-Prensa, S.A.