



Segundo Periodo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



PROGRAMA DE ESTUDIOS

FISIOLOGÍA VEGETAL

	Dr. José Luis Piña Escutia	Facultad de Ciencias Agrícolas
Elaboró:	Dr. Amaury Martín Arzate Fernández	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Edgar Jesús Morales Rosales	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

Facultad de Ciencias Agrícolas

Estudios profesionales

Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, 2024

Unidad de aprendizaje

Fisiología vegetal

Carga académica

3

Horas
teóricas

2

Horas
prácticas

5

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso

Periodo escolar

Segundo

Área
curricular

Ciencias Agronómicas

Núcleo de
formación

Básico

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

X

Ingeniería Agronómica en Floricultura

X

Ingeniería Agroindustrial

X



II. Presentación del programa de estudios.

La fisiología vegetal es una ciencia que estudia los factores edáficos y los elementos del clima, relacionados con los principales procesos fisiológicos en el desarrollo de las plantas y cómo a partir de su conocimiento, se puede incrementar el rendimiento y la calidad de la producción agrícola. Estos elementos fortalecen la formación académica del alumno, en la adquisición de habilidades y conocimientos que contribuyen a robustecer el perfil de egreso. Por lo tanto, la unidad de aprendizaje de Fisiología Vegetal es un curso que se imparte en las Licenciaturas de Ingeniería Agronómica en Floricultura, Fitotecnista e Agroindustrial.

El programa de estudios está integrado por cinco unidades temáticas: la primera unidad se enfoca en la importancia del estudio de la fisiología vegetal, los niveles de organización celular, y la función de los reguladores de crecimiento, en el desarrollo vegetal.

En la segunda unidad se conocen las propiedades del agua, sus mecanismos de absorción, y su importancia en el movimiento de nutrientes, además del proceso de transpiración. Para la tercera unidad se considera al proceso fotosintético, los factores que lo afectan, y su importancia en la producción agrícola.

La cuarta unidad comprende el efecto del fotoperíodo y termoperíodo para mejorar la calidad y rendimiento de los cultivos agrícolas. Por último, en la quinta unidad, se conocerá el proceso de la respiración y su importancia en el funcionamiento de la planta.

Los contenidos de las citadas unidades, y el orden en el que se presentan, favorecen la comprensión del ciclo vida de las plantas, su funcionamiento, y cómo estas son capaces de utilizar la energía de la luz para la producción de moléculas orgánicas que constituyen la estructura de la planta; conocimientos que son indispensables para cumplir el perfil de egreso de las licenciaturas.



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 technology 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>	Trends in food science and technology ⁱ	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Emerging agro-industrial technologies 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>	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:	31+**
cursar y acreditar 10 UUAA + 2 *	47+**
	101

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

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:

Implementar la producción de cultivos, mediante el estudio de variables agronómicas, botánicas, edafológicas, fisiológicas y de nutrición con un enfoque integral y sostenible, para mejorar los rendimientos de las cosechas, su conservación y almacenamiento.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar los procesos fisiológicos de las plantas en sus diferentes etapas fenológicas, a través de la medición de su respuesta ante las condiciones ambientales y su manejo, aplicación de reguladores de crecimiento, termoperíodo, fotoperíodo y disponibilidad de agua y nutrientes, para mejorar su productividad



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

Unidad temática 1. Aspectos generales de la fisiología vegetal

Objetivo: Identificar la importancia de la fisiología vegetal, a partir del estudio de los niveles de organización, y reguladores de crecimiento, a fin de valorar como intervienen en el desarrollo vegetal.

Temas:

- 1.1 Concepto de fisiología vegetal e importancia
- 1.2 La célula vegetal: concepto, ciclo celular, tipos de división celular
- 1.3 Descripción y función de los organelos celulares
- 1.4 Tejidos vegetales: arquitectura y función
- 1.5 Reguladores del crecimiento vegetal: definición, importancia, clasificación, tipos, y función en la germinación y desarrollo de la planta

Unidad temática 2. Absorción de agua en las plantas y nutrición vegetal

Objetivo: Analizar las propiedades del agua, a partir del proceso de su absorción y de transpiración a fin de conocer su importancia en el movimiento de nutrimentos.

Temas:

- 2.1 Propiedades del agua y su importancia en la fisiología vegetal.
- 2.2 Potencial químico y potencial hídrico.
- 2.3 Osmosis
- 2.4 Absorción y transporte de agua: factores que afectan la absorción.
- 2.5 Transpiración: definición, tipos, y factores que la afectan.
- 2.6 Nutrimentos: mecanismos de absorción, transporte activo y transporte pasivo.
- 2.7 Nutrición vegetal: definición, macronutrimentos y micronutrimentos, importancia, tipos, síntomas de deficiencia en la planta.



Unidad temática 3. Fotosíntesis, plantas C₃, C₄ y CAM

Objetivo: Explicar el proceso fotosintético mediante el análisis de los factores que lo afectan a fin de identificar su importancia en la producción agrícola.

Temas:

- 3.1. Definición e importancia agronómica de la fotosíntesis.
- 3.2. Estructuras celulares relacionadas con el proceso.
- 3.3. Estructura química y función de la clorofila: complejo antena y centro de reacción.
- 3.4. Fases de la fotosíntesis: fotosistemas, Ciclo de Calvin.
- 3.5. Factores que afectan al proceso fotosintético.
- 3.6. Fotorrespiración: definición e importancia.
- 3.7. Plantas C₃, C₄ y CAM: características morfológicas.
- 3.8. Importancia agronómica de las plantas C₃, C₄ y CAM.

Unidad temática 4. Fotoperíodo y termoperíodo en las plantas

Objetivo: Definir el efecto del fotoperíodo y termoperíodo mediante el estudio de su importancia y características indispensables para mejorar la calidad y rendimiento de los cultivos agrícolas.

Temas:

- 4.1. Fotoperíodo: definición, importancia, tipos de respuesta, importancia del período de oscuridad en el desarrollo vegetativo y floral
- 4.2. Fotomorfogénesis: importancia del fitocromo, fotorreceptores
- 4.3. Termoperíodo: definición, tipos de respuesta, importancia de la temperatura (vernalización, unidades calor) en el desarrollo de la planta



Unidad temática 5. La respiración en las plantas

Objetivo: Analizar el proceso de la respiración a partir del estudio de sus características para identificar su importancia en el funcionamiento de la planta.

Temas:

- 5.1. Definición e importancia de la respiración: respiración de mantenimiento y respiración de crecimiento
- 5.2. La mitocondria
- 5.3. Glicolisis
- 5.4. Ciclo de Krebs
- 5.5. Fosforilación oxidativa
- 5.6. Balance energético
- 5.7. Ruta del fosfato pentosa
- 5.8. Factores que afectan la respiración



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Alcántar, G. D. y Trejo-Téllez, L. I. (2012). Nutrición de cultivos. Texcoco, México, Editorial Colegio de Postgraduados
- Azcón, B. J. (2008), Fundamentos de la fisiología vegetal. Madrid, España, Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Hopkins, W. G. & Hüner, P. A. N. (2008). Introduction to plant physiology. Four edition, John Wiley & Sons Ltd. USA.
- Salisbury, F. B. y Ross C. W. (1994). Fisiología vegetal. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2002). Plant Physiology. Massachusetts, USA. Third edition, Sinauer Associates, Inc.

Complementario:

- Journal of Plant Physiology. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-plant-physiology>
- Loomis, R. S. y Connor, D. J. (2002). Ecología de cultivos. Productividad y manejo en sistemas agrarios. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 591 p.
- Plant Physiology and Biochemistry. Disponible en:
<https://www.journals.elsevier.com/plant-physiology-and-biochemistry>
- Plant Physiology. Disponible en: <https://academic.oup.com/plphys>
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2002). Plant physiology. Third edition. Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, USA, 690 p.
- UOU (2021). Plant physiology and biochemistry. UTTARAKHAND OPEN UNIVERSITY, India. 318 p.
- Villalobos, F.J., Mateos, L., Orgaz, F., y Fereres, E. (2002). Fitotecnia. Bases y tecnologías de la producción agrícola. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 496 p.