

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

FISIOLOGÍA VEGETAL

Elaboró: Dr. José Luis Piña Escutia
Dr. Amaury Martín Arzate Fernández
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



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.	5
IV. Objetivos de la formación profesional.	7
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	8
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	8
VII. Acervo bibliográfico.	11



I. Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

Facultad de Ciencias Agrícolas

Estudios profesionales

**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista,
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

Tercero

Área
curricular

Ciencias Naturales y Ambientales

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 Agronómica Fitotecnista, 2024

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
OBLIGATORIAS	Sociología rural 3 0 3 6		Economía agropecuaria 3 1 4 7	Legislación y normatividad agrícola 3 0 3 6	Administración agropecuaria 4 0 4 8	Desarrollo rural y organización de productores 4 0 4 8	Agronegocios 4 0 4 8	Proyectos de inversión agrícola 2 3 5 7	Práctica profesional * 30
	Matemáticas aplicadas en agronomía 3 2 5 8	Probabilidad y estadística 4 1 5 9	Diseños experimentales 3 2 5 8	Hidráulica 2 1 3 5	Sistemas de irrigación 2 1 3 5 7	Manejo de ambientes controlados 2 3 5 7	Investigación agrícola 2 2 4 6		
	Morfología vegetal 3 2 5 8	Sistemática vegetal 3 1 4 7	Fisiología vegetal 3 2 5 8			Ecofisiología de cultivos 2 2 4 6	Geotecnologías aplicadas a la agronomía 1 4 5 6	Agricultura de precisión 2 2 4 6	
	Química agrícola 4 1 5 9	Bioquímica agrícola 2 3 5 7	Edafología 2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal 3 2 5 8	Conservación de suelo y agua 2 3 5 7	Olericultura 2 3 5 7	Manejo integrado de malezas 2 3 5 7	Fisiología y tecnología postcosecha agrícola 1 3 4 5	
	Agrometeorología 3 2 5 8	Microbiología agrícola 2 3 5 7	Entomología agrícola 2 3 5 7	Fitopatología 2 3 5 7	Manejo integrado de plagas 2 3 5 7		Gestión e impacto ambiental 1 3 4 5		
	Agronomía 3 1 4 7	Maquinaria agrícola 2 3 5 7	Agroecología 3 1 4 7	Toxicología y manejo de plaguicidas 2 3 5 7	Zootecnia 3 1 4 7	Cultivos forrajeros 2 3 5 7	Producción y tecnología de semillas 2 3 5 7	Cultivos de grano 2 3 5 7	
				Genética vegetal 2 3 5 7	Genotecnia 2 3 5 7	Biotecnología vegetal 2 3 5 7		Cultivos frutícolas 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	
	OPTATIVAS							Optativa 1 1 3 4 5	
							Optativa 2 1 3 4 5	Optativa 4 1 3 4 5	
	HT 19 HP 11 TH 30 CR 49	HT 15 HP 17 TH 32 CR 47	HT 18 HP 14 TH 32 CR 50	HT 16 HP 14 TH 30 CR 46	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 14 HP 14+** TH 28+** CR 50	HT 14 HP 21 TH 35 CR 49	HT 11 HP 24 TH 35 CR 46	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
						Human capital administration ¹	Postharvest of tropical and subtropical fruits ¹	
						1	1	
						3	3	
						4	4	
						5	5	
						Cultivos tropicales	Horticultura ornamental	
						1	1	
						3	3	
						4	4	
						5	5	
						Cultivos industriales	Frutillas	
						1	1	
						3	3	
						4	4	
						5	5	
						Fungicultura	Hidroponía	
						1	1	
						3	3	
						4	4	
						5	5	
						Silvicultura	Comunicación profesional	
						1	1	
						3	3	
						4	4	
						5	5	

SIMBOLOGÍA

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

➔ 9 líneas de seriación

Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar

* Actividad Académica

** Las horas de la actividad académica

¹ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico	43
Obligatorio:	36
cursar y acreditar 18 UUAA	79
	122

Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUAA para cubrir 122 créditos

Núcleo Sustantivo	57
Obligatorio:	53
cursar y acreditar 24 UUAA	110
	167

Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUAA para cubrir 167 créditos

Núcleo Integral	20
Obligatorio:	29+**
cursar y acreditar 11 UUAA + 2*	49+**
	107

Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUAA + 2* para cubrir 127 créditos

Núcleo Integral	4
Optativo: cursar y acreditar 4 UUAA	12
	16
	20

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UUAA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas
UUAA Optativas	4
UUAA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas
Créditos	416



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 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:

- Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.
- Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.
- Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.
- Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción
- Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.
- Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.
- Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.
- Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.
- Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.
- Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.
- Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.
- Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.



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:

Evaluar las interacciones del ambiente con los sistemas de producción mediante el estudio de los factores bióticos y abióticos que impactan en los procesos fisiológicos y genéticos de las plantas para adaptar y mejorar los cultivos de interés agrícola con un enfoque sostenible.

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.