

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA EN FLORICULTURA

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      H. Consejo de Gobierno  
27 de noviembre de 2023      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  
Centro Universitario UAEM Tenancingo**

Estudios profesionales **Licenciatura en Ingeniería Agronómica en Floricultura, 2024**

Unidad de aprendizaje **Fisiología vegetal**

Carga académica

<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Carácter **Obligatoria** Tipo **Curso** Periodo escolar **Tercero**

Área curricular **Ciencias Naturales y Ambientales** Núcleo de formación **Básico**

Seriación **Ninguna** **Ninguna**  
UA Antecedente 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.





**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>Producción de especies de relleno</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>	Producción de especies de relleno	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Innovación y transformación de productos florícolas</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>	Innovación y transformación de productos florícolas	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Uso, manejo y conservación de suelo y agua</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>	Uso, manejo y conservación de suelo y agua	1		3		4		5	
Producción de especies de relleno	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Innovación y transformación de productos florícolas	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Uso, manejo y conservación de suelo y agua	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
					<table border="1"> <tr><td>Pollinator gardens <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>	Pollinator gardens <sup>i</sup>	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Arboreicultura urbana</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>	Arboreicultura urbana	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Micropropagación de ornamentales</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>	Micropropagación de ornamentales	1		3		4		5	
Pollinator gardens <sup>i</sup>	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Arboreicultura urbana	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Micropropagación de ornamentales	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
						<table border="1"> <tr><td>Ecophysiology <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>	Ecophysiology <sup>i</sup>	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Tecnología de insumos orgánicos</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>	Tecnología de insumos orgánicos	1		3		4		5									
Ecophysiology <sup>i</sup>	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Tecnología de insumos orgánicos	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
							<table border="1"> <tr><td>Control estadístico de la calidad</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>	Control estadístico de la calidad	1		3		4		5																	
Control estadístico de la calidad	1																															
	3																															
	4																															
	5																															

**SIMBOLOGÍA**

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

- ▶ 17 líneas de seriación.
- Créditos mínimos 24 y máximos 54 por periodo escolar.
- \*Actividad académica.
- \*\*Las horas de la actividad académica.
- <sup>i</sup> UA que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

**PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Núcleo básico:	47
cursar y acreditar 20	41
UUAA obligatorias	88
	135

Núcleo sustantivo:	50
cursar y acreditar 25	66
UUAA obligatorias	116
	166

Núcleo integral: cursar	21
y acreditar 13 UUAA +	34+**
2* obligatorias	55+**
	114

Núcleo integral: cursar	4
y acreditar 4 UUAA	12
optativas	16
	20

Total del núcleo básico:	
acreditar 20 UUAA para cubrir	
135 créditos	

Total del núcleo sustantivo	
acreditar 25 UUAA para cubrir	
166 créditos	

Total del núcleo integral	
acreditar 17 UUAA + 2* para	
cubrir 134 créditos	

**TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UUAA obligatorias	58 + 2 Actividades académicas
UUAA optativas	4
UUAA a acreditar	62 + 2 Actividades académicas
Créditos	435





#### IV. Objetivos de la formación profesional.

##### Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de los estudios profesionales de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica en Floricultura, formar profesionales con alto sentido de responsabilidad, críticos, creativos y un alto nivel técnico, científico y humanístico capaces de:

Evaluar unidades de producción florícola, mediante el diagnóstico de las condiciones agro-edafoclimáticas de la zona, los puntos estratégicos de mercado y el acceso a tecnologías e insumos, para adecuar el proceso de producción a sistemas rentables y sostenibles.

Adecuar las condiciones físicas, climáticas y edáficas de las unidades de producción florícola, tomando en consideración sus necesidades y requerimientos de rentabilidad y sostenibilidad, para seleccionar y hacer uso adecuado de las tecnologías y estrategias innovadoras disponibles.

Fomentar el uso de las nuevas tecnologías en el área agrícola y florícola, por medio de la divulgación de los conocimientos y experiencias derivadas de la investigación, así como la capacitación a productores y profesionales del sector, para el mejoramiento de los sistemas de producción florícola.

Fortalecer la cadena de producción florícola, mediante el uso de esquemas administrativos de los recursos disponibles en la unidad de producción, para competir en los mercados local, regional, nacional e internacional.

Solucionar problemáticas en las unidades de producción, mediante la implementación del método científico, para mejorar la productividad y rentabilidad del sistema de producción florícola.



### Objetivos del núcleo de formación:

Promover 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 factores bióticos y abióticos que afectan el desarrollo de la planta, mediante el estudio de su comportamiento e impacto en la productividad, para eficientar la producción florícola y mejorar su calidad.

### 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.

<b>Unidad temática 1.</b> Aspectos generales de la fisiología vegetal
<b>Objetivo:</b> 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.
<b>Temas:</b> 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 C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> 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 C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> y CAM: características morfológicas.
- 3.8. Importancia agronómica de las plantas C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> 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.