

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



PROGRAMA DE ESTUDIOS

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ORNAMENTALES

Elaboró:	Dr. en C. Jaime Mejía Carranza.	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. en C. Antonio Laguna Cerda.	
	Dra. en C.A.R.N. Delfina de Jesús Pérez López.	Centro Universitario UAEM Tenancingo
	Dra. en C.A.R.N. María Ascensión Aguilar Morales.	
Asesoría técnica:	Psic. María Teresa Osorio Ávalos	Dirección de Estudios Profesionales

H. Consejo Académico

13 de marzo de 2026

Fecha de aprobación:

CU UAEM Tenancingo

H. Consejo Académico

19 de marzo de 2026

H. Consejo de Gobierno

26 de marzo de 2026

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.	6
IV. Objetivos de la formación profesional.	8
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	9
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	9
VII. Acervo bibliográfico.	13



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

Mejoramiento genético de ornamentales

Carga académica

2

Horas
teóricas

3

Horas
prácticas

5

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso-taller

Periodo escolar

Quinto

Área
curricular

Floricultura

Núcleo de
formación

Sustantivo

Seriación

Genética vegetal

UA Antecedente

Ninguna

UA Consecuente

Formación común

No presenta

X



II. Presentación del programa de estudios.

El propósito de la Unidad de Aprendizaje (UA) de Mejoramiento Genético de Ornamentales es que el estudiante comprenda y aplique los principios, métodos y herramientas del mejoramiento genético orientados a especies ornamentales, con énfasis en la generación de variedades innovadoras que respondan a criterios estéticos, culturales y de mercado.

Resulta fundamental para la carrera porque dota al futuro profesionalista de las competencias necesarias para intervenir en la creación, evaluación y comercialización de nuevas variedades ornamentales, lo cual constituye el eje diferenciador de la floricultura frente a otras ramas de la agronomía. La importancia radica en que el mercado ornamental exige innovación constante, diferenciación estética y calidad, aspectos que solo pueden lograrse mediante programas de mejoramiento genético sólidos y actualizados.

La UA se estructura en seis unidades temáticas: fundamentos y sistemas reproductivos en ornamentales; fuentes de variabilidad genética en ornamentales; métodos de mejoramiento genético; herramientas biotecnológicas aplicadas; evaluación y validación de variedades ornamentales; y vinculación productiva con proyecto integrador. Cada unidad combina teoría y práctica, siguiendo una progresión que va de la comprensión conceptual al diseño de programas de mejora y la aplicación en proyectos reales.

En cuanto a su contribución al perfil de egreso, esta UA fortalece la capacidad del alumno para analizar, diseñar y ejecutar programas de mejoramiento genético en ornamentales, integrando conocimientos de genética, biotecnología y floricultura. Se relaciona directamente con el objetivo de formar profesionales capaces de innovar en el sector ornamental, con pertinencia técnica, estética y socioeconómica. Asimismo, fomenta competencias de análisis crítico, creatividad y aplicación de metodologías experimentales, alineadas con la taxonomía de Bloom en niveles de comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear.

La UA es de tipo teórico-práctica, pues requiere, tanto la comprensión de fundamentos genéticos como la ejecución de actividades experimentales en laboratorio, invernadero y campo internos y externos. Entre las actividades a realizarse se incluyen: análisis de sistemas reproductivos, inducción de variabilidad, hibridación dirigida, micropropagación, evaluación de caracteres ornamentales y diseño de un programa de mejoramiento para una especie local.



La participación del profesor será de guía y facilitador, diseñando experiencias de aprendizaje que integren teoría y práctica, promoviendo la investigación aplicada y la vinculación con el sector productivo. El alumno, por su parte, debe asumir un papel activo en la construcción de conocimiento, desarrollando proyectos, aplicando técnicas de mejoramiento, participando en ensayos de campo y presentando resultados en formatos científicos y técnicos.

En síntesis, la UA de Mejoramiento Genético de Ornamentales constituye un eje formativo esencial para el Ingeniero Agrónomo en Floricultura, pues articula ciencia, técnica y creatividad en la generación de variedades ornamentales que respondan a las demandas de un mercado dinámico y competitivo.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA EN FLORICULTURA, 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	Morfología vegetal 3 2 5 6	Sistemática vegetal 3 1 4 7	Fisiología vegetal 3 2 5 8	Genética vegetal 2 3 5 7	Mejoramiento genético de ornamentales 2 3 5 7		Biotecnología vegetal 2 3 5 7	Fisiología y tecnología de postcosecha 2 3 5 7		
	Química agrícola 4 1 5 9	Bioquímica agrícola 2 3 5 7	Edafología 2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal 3 2 5 7	Análisis de suelo, agua y planta 1 3 4 5	Agroecología y sostenibilidad 1 3 4 5	Gestión e impacto ambiental 1 3 4 5			
		Entomología agrícola 2 3 5 7	Acarología agrícola 2 2 4 6	Fitopatología 2 3 5 7	Toxicología y manejo de plaguicidas 2 3 5 7	Manejo integrado de plagas 2 3 5 7	Producción y tecnología de semillas ornamentales 2 3 5 7	Inocuidad 3 1 4 7		
	Agrometeorología 3 2 5 8	Microbiología agrícola 2 3 5 7	Maquinaria agrícola 2 3 5 7	Hidráulica 2 3 5	Sistemas de irrigación 2 3 5 7	Manejo de ambientes controlados 2 3 5 7	Agricultura de precisión 1 3 4 5			
	Matemáticas aplicadas en agronomía 3 2 5 8	Probabilidad y estadística 4 1 5 9	Muestreo estadístico 3 2 5 8	Diseños experimentales 3 2 5 8			Investigación florícola 2 2 4 6	Habilidades directivas 1 3 4 5		
	Sociología y desarrollo rural 4 0 4 8		Etnobotánica 1 3 4 5	Legislación y normatividad agrícola 3 0 3 6	Extensión rural 2 2 4 6	Administración agrícola 2 3 5 7	Proyectos de inversión florícola 2 3 5 7	Comercialización de ornamentales 3 1 4 7		
	Sistemas florícolas 3 1 4 7			Propagación y viverismo 2 3 5 7	Cultivos florícolas 2 3 5 7	Producción de follajes 1 3 4 5	Cultivos tropicales florícolas 2 3 5 7	Manejo y conservación de especies silvestres 2 2 4 6		
					Macetería, cactáceas y vivaces 1 3 4 5	Producción de ornamentales en hidroponía 2 3 5 7	Arquitectura del paisaje 1 3 4 5	Diseño floral 1 3 4 5		
	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión 0 3 3 3	Ética de la confianza como responsabilidad 0 4 4 4				Integrativa profesional* -- -- 8		Ética de la persona y la comunidad 0 4 4 4		
		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6					
						Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 2 1 3 4 5	Optativa 3 1 3 4 5		
							Optativa 4 1 3 4 5			
	HT 20 HP 11 TH 31 CR 51	HT 15 HP 17 TH 32 CR 47	HT 15 HP 17 TH 32 CR 47	HT 19 HP 16 TH 35 CR 54	HT 15 HP 22 TH 37 CR 50	HT 10 HP 21+** TH 32+** CR 51	HT 14 HP 26 TH 40 CR 54	HT 14 HP 23 TH 37 CR 51	HT -- HP ** TH ** CR 30	
									Práctica profesional* -- -- -- 30	
O P T A T I V A S										





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 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>	Pollinator gardens ⁱ	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Arboricultura 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>	Arboricultura 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 ⁱ	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Arboricultura urbana	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Micropropagación de ornamentales	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
						<table border="1"> <tr><td>Ecophysiology ^j</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 ^j	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 ^j	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.
- ⁱ 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

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

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

Total del núcleo sustantivo
acreditar 25 UUAA para cubrir
166 créditos

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 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.

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 Sustantivo. Desarrollar 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:

Establecer plantaciones florícolas de importancia económica, mediante el uso adecuado de especies, tecnologías que mejoren el sistema de producción, a fin de satisfacer la demanda de productos florícolas.



V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Diferenciar los principios básicos del fitomejoramiento en plantas alógamas y autógamias, mediante la identificación de métodos y técnicas, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción, para la mejora genética de plantas ornamentales.

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

Unidad temática 1. Fundamentos y sistemas reproductivos en ornamentales.

Objetivo: Identificar los principios genéticos y reproductivos específicos de especies ornamentales, mediante el análisis de sus mecanismos de reproducción sexual y asexual, para la comprensión de su impacto en la generación de variabilidad estética y en la planificación de programas de mejora.

Temas:

- 1.1. Concepto y alcance del mejoramiento genético ornamental.
- 1.2. Relación con genética vegetal y floricultura.
- 1.3. Importancia en innovación varietal y competitividad del mercado floral.
- 1.4. Sistemas de reproducción en ornamentales.
 - 1.4.1. Asexual:
 - 1.4.1.1 Estructuras de propagación.
 - 1.4.1.2 Apomixis.
 - 1.4.2. Sexual:
 - 1.4.2.1 Mecanismos de polinización.
 - 1.4.2.2 Barreras reproductivas.
- 1.5. Estructura genética de poblaciones vegetales.
- 1.6. Implicaciones de los sistemas reproductivos en la conservación de rasgos estéticos.



Unidad temática 2. Fuentes de variabilidad genética en ornamentales.

Objetivo: Analizar las fuentes de variabilidad genética natural, inducida y biotecnológica en ornamentales, mediante la caracterización de germoplasma y técnicas de inducción de variación, valorando su importancia en la creación de nuevas variedades con atributos diferenciados.

Temas:

- 2.1 Variabilidad fenotípica en ornamentales.
- 2.2 Métodos de inducción de mutaciones: físicas, químicas, variabilidad somaclonal.
- 2.3 Variación generada mediante cultivo de tejidos y técnicas in vitro.
- 2.4 Recursos ornamentales silvestres y cultivados: Ecosistemas naturales colecciones vivas, jardines botánicos, bancos de germoplasma ornamental.
- 2.5 Conservación in situ y ex situ de ornamentales raros o endémicos.

Unidad temática 3. Métodos de mejoramiento genético en ornamentales.

Objetivo: Diseñar métodos de mejoramiento genético aplicados a ornamentales, en prácticas de campo, mediante la aplicación de técnicas de hibridación, selección visual y mutagénesis, para generar materiales con valor estético y comercial en el mercado florícola.

Temas:

- 3.1 Selección visual de caracteres ornamentales (color, forma, duración de floración).
- 3.2 Hibridación en ornamentales.
 - 3.2.1 Objetivos.
 - 3.2.2 Técnicas.
 - 3.2.3 Control de polinización.
- 3.3 Mutagénesis y obtención de nuevas variantes ornamentales.
 - 3.3.1 Aleatoria.
 - 3.3.2 Dirigida.
- 3.4 Producción de híbridos ornamentales y aprovechamiento de heterosis estética.
- 3.5 Esquemas de mejoramiento poblacional adaptados a ornamentales.





Unidad temática 4. Herramientas biotecnológicas aplicadas a ornamentales.

Objetivo: Aplicar herramientas biotecnológicas como cultivo de tejidos y marcadores moleculares, mediante procedimientos experimentales, optimizando la propagación clonal, la identificación de rasgos ornamentales y la innovación varietal.

Temas:

- 4.1 Cultivo de tejidos en ornamentales: micropropagación, embriogénesis somática, semillas sintéticas.
- 4.2 Marcadores moleculares aplicados a rasgos ornamentales (SSR, SNP).
- 4.3 Selección asistida por marcadores en ornamentales.
- 4.4 Transformación genética.
- 4.5 Edición genética en ornamentales: potencial y limitaciones.
- 4.6 Bioinformática aplicada a la caracterización estética y genómica ornamental.

Unidad temática 5. Evaluación y validación de variedades ornamentales.

Objetivo: Evaluar el desempeño de variedades ornamentales, en prácticas de campo, mediante ensayos y análisis estadístico para el fundamento de decisiones de registro, comercialización y mejora continua en el sector florícola.

Temas:

- 5.1 Ensayos de campo y experimentación en ornamentales.
- 5.2 Evaluación de caracteres estéticos: color, forma, duración de floración, resistencia poscosecha.
- 5.3 Adaptación y estabilidad en diferentes ambientes ornamentales.
- 5.4 Análisis estadístico aplicado a ornamentales (ANOVA, comparación de medias).
- 5.5 Normatividad para registro de variedades ornamentales.
- 5.6 Criterios de liberación y comercialización de ornamentales.



Unidad temática 6. Vinculación productiva y proyecto integrador.

Objetivo: Integrar los conocimientos teóricos y prácticos del mejoramiento genético ornamental, mediante el desarrollo de un proyecto aplicado y la interacción con actores del sector florícola, para responder a necesidades reales de innovación estética y competitividad comercial.

Temas:

- 6.1 Transferencia de tecnología en ornamentales.
- 6.2 Impacto socioeconómico y cultural del mejoramiento ornamental.
- 6.3 Casos de éxito en ornamentales: rosa, gerbera, orquídea, dalia, etc.
- 6.4 Perspectivas futuras: arquitectura de paisaje, agricultura urbana, ornamentales sustentables, fenotipado digital.
- 6.5 Diseño de un programa de mejoramiento para una especie ornamental local.
- 6.6 Presentación de resultados en formato científico (artículo, póster, catálogo varietal).



VII. Acervo bibliográfico

Básico

- Acquaah, G. (2020). *Principles of plant genetics and breeding* (3rd ed.). Wiley-Blackwell.
- Allard, R. W. (1999). *Principles of plant breeding* (2nd ed.). Wiley.
- Ashwini, T., Prathyusha, V. B., Sahu, N., Divya, D., & Mallikarjuna, G. (2024). *CRISPR edited floriculture crops: A revolutionary technique to increase flower production, their color and longevity*. En *CRISPRized Horticulture Crops* (pp. 381-400). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15549-9.00010-4>
- Callaway, D. J., & Callaway, M. B. (Eds.). (2024). *Breeding ornamental plants*. Timber Press.
- Liu, Y., Wang, J., & Zhang, X. (2024). *De novo genome assembly and population genomics of a shrub tree Barthea barthei* (Hance) krass provide insights into the adaptive color variations. *Frontiers in Plant Science*, 15, 1365686. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1365686>
- Muha-Ud-Din, G., et al. (2024). *Recent advances of CRISPR-based genome editing for enhancing horticultural traits*. *Frontiers in Plant Science*, 15, 1478398. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1478398>
- Singh, B. D. (2022). *Plant breeding: Principles and methods* (11th ed.). Kalyani Publishers.
- Van Tuyl, J. M., & Arens, P. (2011). *Lily breeding for the future*. *Acta Horticulturae*, 900, 61–67. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.900.5>
- Zahid, A., et al. (2024). *CRISPR/Cas9-mediated genome editing for enhancing flower pigmentation and stress resilience in horticultural crops*. *Horticulture Research* (Advance Articles)

Complementario:

- Byrne, D. H., & Anderson, N. O. (2018). *Floriculture and ornamental plant breeding*. Springer.
- Debener, T., & Linde, M. (2009). *Genetic resources, chromosome engineering, and crop improvement: Ornamentals*. CRC Press.
- Reddy, B. V. S., & Kumar, R. (2017). *Advances in ornamental horticulture*. New India Publishing Agency.
- Teixeira da Silva, J. A., Dobránszki, J., & Kher, M. M. (2023). *Floriculture and ornamental plants: Biotechnology and genetics*. Global Science Books.
- Vainstein, A. (Ed.). (2020). *Breeding for ornamentals: Classical and molecular approaches*. Kluwer Academic Publishers.