

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

GENÉTICA VEGETAL

Elaboró:	<u>Dr. Jaime Mejía Carranza</u>	Facultad de Ciencias Agrícolas
	<u>Dr. Antonio Laguna Cerda</u>	
	<u>Dr. Francisco Xavier Flores Gutiérrez</u>	
Asesoría técnica:	<u>Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles</u>	<u>Dirección de Estudios Profesionales</u>
Fecha de aprobación:	<u>H. Consejo Académico</u> <u>12 de septiembre de 2025</u>	<u>H. Consejo de Gobierno</u> <u>12 de septiembre de 2025</u>
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.	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

Genética vegetal

Carga académica

2

Horas
teóricas

3

Horas
prácticas

5

Total de
horas

7

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso-taller

Periodo escolar

Cuarto

Área
curricular

Ciencias Naturales y Ambientales

Núcleo de
formación

Sustantivo

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Genotecnia

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

Ingeniería Agronómica en Floricultura

Ingeniería Agroindustrial



II. Presentación del programa de estudios.

La genética vegetal constituye una piedra angular en la comprensión de los procesos biológicos que determinan la diversidad, adaptación y mejora de las especies vegetales. Este programa de estudios está diseñado para ofrecer a los estudiantes una formación sólida y progresiva, articulando desde los fundamentos celulares hasta los modelos poblacionales que explican la variabilidad genética en plantas. A través de cinco unidades temáticas, se busca no solo transmitir conocimiento, sino también fomentar el pensamiento crítico, la capacidad de análisis y la aplicación de principios genéticos en contextos reales.

En el seguimiento de las unidades temáticas, primero se introduce al estudiante en la estructura y función de la célula como unidad fundamental de la herencia. Se abordan componentes clave como el núcleo, los cromosomas y el ciclo celular, estableciendo el marco biológico sobre el cual se construyen los procesos genéticos. Esta base es esencial para comprender cómo se organiza y transmite la información genética en organismos vegetales.

Seguido, se profundiza en el ADN y el ARN como moléculas portadoras de información. Se estudian los mecanismos de replicación, transcripción y traducción, permitiendo al estudiante entender cómo se expresa el genotipo en el fenotipo vegetal. Esta unidad conecta la biología molecular con la expresión de rasgos observables, y prepara el terreno para el análisis de patrones hereditarios, en donde se recupera los fundamentos clásicos de la genética, basados en las leyes de Mendel. Posteriormente, se amplía el panorama hacia fenómenos más complejos como el ligamiento y la interacción génicos. Estos contenidos son cruciales para entender la variabilidad genética que no se ajusta a los modelos mendelianos, y que tiene implicaciones directas en la mejora genética de cultivos y en la interpretación de resultados experimentales.

Finalmente, se aborda la genética de poblaciones y herencia cuantitativa donde se introduce al estudiante en el estudio de la genética a nivel poblacional. Se analizan conceptos como frecuencias génicas, equilibrio Hardy-Weinberg y rasgos poligénicos, fundamentales para comprender la evolución, la adaptación y la selección en poblaciones vegetales. Esta unidad permite integrar conocimientos previos en un marco dinámico y estadístico, preparando al estudiante para abordar problemas genéticos en contextos ecológicos y agrícolas.

En conjunto, el programa de estudios no solo proporciona una formación técnica rigurosa, sino que también cultiva una visión integral de la genética vegetal como disciplina clave para el desarrollo sostenible, la conservación de la biodiversidad y la innovación en el ámbito agrobiotecnológico. Los contenidos temáticos han sido cuidadosamente seleccionados para garantizar una progresión lógica, una comprensión profunda y una aplicación significativa en la formación académica y profesional de los estudiantes.





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		Economía agropecuaria	Legislación y normatividad agrícola	Administración agropecuaria	Desarrollo rural y organización de productores	Agronegocios	Proyectos de inversión agrícola	Práctica profesional * ** ** 30
	Matemáticas aplicadas en agronomía	Probabilidad y estadística	Diseños experimentales	Hidráulica	Sistemas de irrigación	Manejo de ambientes controlados	Investigación agrícola		
	Morfología vegetal	Sistemática vegetal	Fisiología vegetal			Ecofisiología de cultivos	Geotecnologías aplicadas a la agronomía	Agricultura de precisión	
	Química agrícola	Bioquímica agrícola	Edafología	Fertilidad y nutrición vegetal	Conservación de suelo y agua	Olericultura	Manejo integrado de malezas	Fisiología y tecnología postcosecha agrícola	
	Agrometeorología	Microbiología agrícola	Entomología agrícola	Fitopatología	Manejo integrado de plagas		Gestión e impacto ambiental		
	Agronomía	Maquinaria agrícola	Agroecología	Toxicología y manejo de plaguicidas	Zootecnia	Cultivos forrajeros	Producción y tecnología de semillas	Cultivos de grano	
				Genética vegetal	Genotecnia	Biotecnología vegetal		Cultivos frutícolas	
		Inglés 5	Inglés 6	Inglés 7	Inglés 8	Integrativa profesional *			
								Ética de la persona y la comunidad	
OPTATIVAS							Optativa 1	Optativa 3	
							Optativa 2	Optativa 4	
	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													
						<table border="1"> <tr><td>Human capital administration ¹</td><td>1</td> <td rowspan="4">Postharvest of tropical and subtropical fruits ¹</td><td>1</td> </tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>5</td></tr> </table>	Human capital administration ¹	1	Postharvest of tropical and subtropical fruits ¹	1		3	3		4	4		5	5		
Human capital administration ¹	1	Postharvest of tropical and subtropical fruits ¹	1																		
	3		3																		
	4		4																		
	5		5																		
					<table border="1"> <tr><td>Cultivos tropicales</td><td>1</td> <td rowspan="4">Horticultura ornamental</td><td>1</td> </tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>5</td></tr> </table>	Cultivos tropicales	1	Horticultura ornamental	1		3	3		4	4		5	5			
Cultivos tropicales	1	Horticultura ornamental	1																		
	3		3																		
	4		4																		
	5		5																		
					<table border="1"> <tr><td>Cultivos industriales</td><td>1</td> <td rowspan="4">Frutillas</td><td>1</td> </tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>5</td></tr> </table>	Cultivos industriales	1	Frutillas	1		3	3		4	4		5	5			
Cultivos industriales	1	Frutillas	1																		
	3		3																		
	4		4																		
	5		5																		
					<table border="1"> <tr><td>Fungicultura</td><td>1</td> <td rowspan="4">Hidroponía</td><td>1</td> </tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>5</td></tr> </table>	Fungicultura	1	Hidroponía	1		3	3		4	4		5	5			
Fungicultura	1	Hidroponía	1																		
	3		3																		
	4		4																		
	5		5																		
					<table border="1"> <tr><td>Silvicultura</td><td>1</td> <td rowspan="4">Comunicación profesional</td><td>1</td> </tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>5</td></tr> </table>	Silvicultura	1	Comunicación profesional	1		3	3		4	4		5	5			
Silvicultura	1	Comunicación profesional	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 Obligatorio:	43
cursar y acreditar 18 UUA	36
	79
	122

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

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

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

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

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

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

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

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de Estudios
Aprobado por los HH. Consejos
Académico y de Gobierno



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:

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:

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 las bases de la herencia y de los principios de mejoramiento genético en las plantas, tomando en cuenta la función de su sistema de reproducción, así como prácticas escolares obligatorias fuera del espacio de adscripción en instituciones o centros de investigación, para un manejo sostenible de la diversidad genética.

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

Unidad temática 1. Bases celulares de la genética
Objetivo: Revisar los fundamentos de la genética celular a partir de la organización cromosómica y división celular para la formación de gametos y reproducción sexual en plantas.
Temas: 1.1 Estructura celular 1.2 Cromosomas 1.3 Ploidía 1.4 Mitosis 1.5 Meiosis 1.6 Formación de gametos en plantas



Unidad temática 2. Estructura y función de los ácidos nucleicos

Objetivo: Revisar los mecanismos de codificación y transmisión de la información hereditaria en las plantas, a partir de los componentes estructurales y bioquímicos intracelulares para la comprensión de la función de los ácidos nucleicos.

Temas:

- 2.1 ADN y ARN
- 2.2 ADN mitocondrial y cloroplástico
- 2.3 Genes
- 2.4 Bioquímica de los ácidos nucleicos
- 2.5 Codificación de la información hereditaria
- 2.6 Mutaciones génicas

Unidad temática 3. Principios y patrones de herencia mendeliana

Objetivo: Analizar los principios fundamentales de la herencia genética mendeliana a partir de las leyes de Mendel y los patrones de herencia asociados a uno o más genes, con el fin de interpretar la transmisión de características genéticas en organismos vivos.

Temas:

- 3.1 Leyes de Mendel
- 3.2 Dominancia completa
- 3.3 Herencia de un solo gen
- 3.4 Herencia de dos o más genes

Unidad temática 4. Herencia genética no mendeliana

Objetivo: Identificar los mecanismos de herencia no mendeliana, a partir de los diferentes modelos de interrelación alélica, para comprender la complejidad de la transmisión genética y su impacto en la expresión fenotípica de los organismos.

Temas:

- 4.1 Codominancia
- 4.2 Alelos múltiples
- 4.3 Alelos letales (mortales)
- 4.4 Herencia ligada al sexo
- 4.5 Interacción génica
- 4.6 Herencia citoplásmica



Unidad temática 5. Genética de poblaciones y herencia cuantitativa

Objetivo: Analizar los principios de la genética de poblaciones y la genética cuantitativa, mediante el estudio teórico y práctico de las fuerzas evolutivas y el análisis de la variabilidad fenotípica en individuos y poblaciones, tanto en espacios escolares como en prácticas fuera del espacio de adscripción, con el fin de aplicarlos en el mejoramiento genético de cultivos vegetales.

Temas:

- 5.1 Variación genética
- 5.2 Ley del equilibrio genético de Hardy-Weinberg
- 5.3 Fuerzas evolutivas que modifican el equilibrio genético
- 5.4 Herencia y análisis biométrico de los caracteres cuantitativos
- 5.6 Endogamia y heterosis
- 5.7 Heredabilidad y respuesta a la selección





VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

- Gardner, J., Simmons, M., & Snustad, P. (2000). Principios de genética. 4a. Ed. México, Limusa Wiley. 649p.
- Griffiths, A. J. F., Wessler, S. R., Carroll, S. B., & Doebley, J. (2008). Introducción a la genética. 9ª edición. McGraw-Hill Education. 864 p.
- Hartl, D. L., & Ruvolo, M. (1998). Genética: Principios y análisis. 4ª edición. Cengage Learning. 872 p.
- Klug, W. S., Cummings, M. R., Spencer, C. A., Palladino, M. A., & Killian, D. J. (2013). Conceptos de genética. 10ª edición. Pearson Educación. 988 p.
- Pierce, B. A. (2015). Genética: Un enfoque conceptual. 5ª edición. Freeman & Company. 915 p.
- Stanfield. W. D. (1984). Teoría y Problemas de Genética. Serie de Compendios Schaum. 2ª edición. McGraw-Hill México. 419 p.

Complementario:

- Falconer, D. S., & Mackay, T. F. C. (1996). Introduction to quantitative genetics. 4th ed. Longman. 480 p.
- Lewontin, R. C. (2000). The genetic basis of evolutionary change. Primera edición. Columbia University Press. 346 p.
- Universidad de Arizona. (2004). El Proyecto de Biología. Departamento de Biología y Biofísica Molecular. Facultad de Ciencias. Universidad de Arizona. Recurso interactivo en línea. Recuperado de <https://biology.arizona.edu>
- Acquaah, G. (2020). Principles of plant genetics and breeding. 3a edición. Wiley-Blackwell. 848 p.
- Brown, T. A. (2017). Genomes 4. 4a edición. Garland Science. 520 p.
- Snustad, D. P., & Simmons, M. J. (2019). 7a edición. Principios de genética. Wiley. 768 p.