

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



PROGRAMA DE ESTUDIOS
DISEÑOS EXPERIMENTALES

Elaboró:	Dr. Carlos Gustavo Martínez Rueda	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dr. Gaspar Estrada Campuzano	
	Dr. en C. Justino Gerardo González Díaz	Centro Universitario UAEM Tenancingo
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles	Dirección de Estudios Profesionales

H. Consejo Académico

19 de noviembre de 2024

CU UAEM Tenancingo

Fecha de aprobación:

H. Consejo Académico

29 de octubre de 2024

H. Consejo de Gobierno

29 de octubre de 2024

Facultad de Ciencias Agrícolas



Departamento de Desarrollo Curricular

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



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.	10





I. Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

**Facultad de Ciencias Agrícolas
CU UAEM Tenancingo**

Estudios profesionales

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

Unidad de aprendizaje

Diseños experimentales

Carga académica

3

Horas
teóricas

2

Horas
prácticas

5

Total de
horas

8

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso

Periodo escolar

Cuarto

Área
curricular

Ciencias Exactas

Núcleo de
formación

Sustantivo

Seriación

Probabilidad y estadística

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.

Los diseños experimentales constituyen una herramienta indispensable en la investigación agrícola para la generación de nuevos conocimientos científicos y técnicos. Su aplicación permite a los investigadores obtener información confiable y objetiva que respalde las decisiones relacionadas con la mejora de prácticas agronómicas, el desarrollo de nuevas tecnologías y la optimización de los procesos productivos y agroindustriales.

El programa de estudios de esta unidad de aprendizaje se estructura en cuatro unidades que permiten al estudiante comprender y aplicar de manera efectiva los principios generales de la experimentación científica. Inicialmente, se abordan las bases teóricas para entender los pasos esenciales de la investigación experimental, junto con las técnicas para planificar y ejecutar experimentos en campo, laboratorio e invernadero. Se estudian los principios básicos del diseño experimental, el modelo lineal aditivo y la técnica del análisis de varianza (ANOVA). A continuación, se realiza una revisión detallada de los principales diseños experimentales aplicados a un solo factor de estudio, proporcionando las herramientas necesarias para su correcta implementación.

El programa también incluye el estudio de técnicas para realizar comparaciones de medias, como las comparaciones planeadas o contrastes, y el análisis de tendencias mediante polinomios ortogonales, que permiten evaluar los efectos de los tratamientos de manera más detallada. Finalmente, se aborda la experimentación factorial, analizando los principales diseños relacionados con este enfoque, que permiten estudiar dos o más factores simultáneamente, optimizando los recursos y generando información más completa sobre las interacciones entre diferentes factores.





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	
B L I G A T O R I A S	Morfología vegetal 3 2 5 8	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 4 7	Fertilidad y nutrición vegetal 2 2 5 8	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			
	Agrometeorología 3 2 5 8	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		
	Matemáticas aplicadas en agronomía 3 2 5 8	Microbiología agrícola 2 3 5 7	Maquinaria agrícola 2 3 5 7	Hidráulica 2 1 3 5	Sistemas de irrigación 2 3 5 7	Manejo de ambientes controlados 2 3 5 7	Agricultura de precisión 1 3 4 5			
	Sociología y desarrollo rural 4 0 4 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		
	Sistemas florícolas 3 1 4 7	Etnobotánica 1 3 5	Legislación y normatividad agrícola 3 0 3 6	Extensión rural 2 2 4 7	Administración agrícola 2 3 5 7	Proyectos de inversión florícola 2 3 5 7	Comercialización de ornamentales 3 1 4 7			
	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión 0 3 3 3	Ética de la confianza como responsabilidad 0 4 4 4	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			
		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 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	
						Integrativa profesional* -- ** ** 8		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	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	





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 ¹</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 ¹	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 ¹	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Arboricultura urbana	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
Micropropagación de ornamentales	1																															
	3																															
	4																															
	5																															
						<table border="1"> <tr><td>Ecophysiology ¹</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 ¹	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 ¹	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.
- ¹ UA que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

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

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

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

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

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

Total del núcleo sustantivo acreditar 25 UJAA para cubrir 166 créditos
--

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

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UJAA obligatorias	58 + 2 Actividades académicas
UJAA optativas	4
UJAA 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:

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 el efecto de tecnologías e insumos agrícolas en el desarrollo de la planta, mediante la aplicación de técnicas de probabilidad, estadística y diseños experimentales, a fin de mejorar un sistema de producción florícola.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar experimentos de escenarios agrícolas, florícolas e industriales, a través de la aplicación de métodos y procedimientos estadísticos, para establecer inferencias inductivas derivadas de resultados experimentales.

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

Unidad temática 1. Fundamentos de la experimentación científica

Objetivo: Analizar los fundamentos teóricos de la investigación experimental mediante el estudio del método científico, las técnicas experimentales y los principios básicos del diseño experimental a fin de aplicarlos en la planeación y ejecución de experimentos agrícolas, florícolas y agroindustriales.

Temas:

- 1.1 Bases del método científico, sus objetivos y pasos
- 1.2 Técnicas para planear y conducir experimentos
- 1.3 Principios básicos del diseño experimental (Repeticiones, Aleatorización y Control Local)
- 1.4 Fundamentos teóricos de la inferencia estadística, prueba de hipótesis y análisis de varianza





Unidad temática 2. Principales diseños experimentales relacionados con un solo factor de estudio

Objetivo: Aplicar los procedimientos para el análisis e interpretación de resultados obtenidos en diseños experimentales relacionados con un solo factor de estudio a partir de las metodologías de análisis estadístico propuestas para cada diseño experimental con la finalidad de implementarlos en la investigación agrícola, florícola y agroindustrial.

Temas:

- 2.1 Diseño completamente aleatorizado balanceado
- 2.2 Diseño completamente aleatorizado desbalanceado
- 2.3 Diseño de bloques completos al azar
- 2.4 Diseño de cuadro latino

Unidad temática 3. Pruebas de comparación de medias, comparaciones planeadas y análisis de tendencias

Objetivo: Analizar los efectos de tratamientos, mediante las técnicas de comparación de medias, comparaciones planeadas (contrastes) y análisis de tendencia (polinomios ortogonales), con el fin de interpretar rigurosamente los resultados de experimentos de agrícolas, florícolas y agroindustriales.

Temas

- 3.1 Diferencia mínima significativa (DMS)
- 3.2 Prueba de la Diferencia Significativa Honesta (Prueba de Tukey).
- 3.3 Prueba de rango múltiple de Duncan
- 3.4 Prueba de rango múltiple de Student Newman Keuls
- 3.5 Prueba de Dunnett.
- 3.6 Comparaciones planeadas (Contrastes)
- 3.7 Análisis de Tendencia (Polinomios ortogonales)





Unidad temática 4. Experimentos factoriales

Objetivo: Aplicar los procedimientos para el análisis e interpretación de resultados de experimentos con dos o más factores de estudio a partir de las metodologías utilizadas en el análisis estadístico de experimentos factoriales con la finalidad de implementarlos en la investigación agrícola, florícola y agroindustrial.

Temas:

- 4.1 Experimentación factorial
- 4.2 Experimentos factoriales bajo diseño completamente aleatorizado
- 4.3 Experimentos factoriales bajo diseño en bloques completos al azar
- 4.4 Diseño de parcelas divididas
- 4.5 Diseño de parcelas subdivididas
- 4.6 Diseño de Franjas divididas
- 4.7 Experimentos en serie

VII. Acervo bibliográfico

Básico:

- Cochran W. G. y G. M. Cox. (1981). Diseños Experimentales. Editorial Trillas, México, 661p.
- Fernández E., A Trapero, J. Domínguez. (2010). Experimentación en Agricultura. Junta de Andalucía, Sevilla, España, 350 p.
- Gómez K. A. y A. A. Gómez. (1984). Statistical procedures for agricultural research. John Willey and sons, USA, 680 p.
- Martínez G. A. (1988). Diseños Experimentales. Métodos y elementos de teoría. Editorial Trillas, México, 270 p.
- Steel R. G. D. y J. H. Torrie. (1980). Principles and procedures of statistics. Biometrical procedures. Mc. Graw Hill, USA 633 p.

Complementario:

- Infante G. S. y G. P. Zárate de Lara. (1986). Métodos Estadísticos. Un enfoque interdisciplinario. Editorial Trillas, México 643 p.
- Montgomery D. C. (1991). Diseño y análisis de experimentos. Grupo Editor Iberoamericana, México 589 p.
- Padrón C., E. (1996). Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y la ganadería. Ed.Trillas, México 224 p.

