



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**QUÍMICA AGRÍCOLA**

<b>Elaboró:</b>	Q.F.B. María de Guadalupe Gutiérrez Martínez	Facultad de Ciencias Agrícolas
	Dra. María del Pilar Rosas del Barrio	Facultad de Ciencias Agrícolas
<b>Asesoría técnica:</b>	Mtra. Mayra Karina Laureano Aviles Mtra. Araceli Rivera Guzmán	Dirección de Estudios Profesionales
<b>Fecha de aprobación:</b>	<b>H. Consejo Académico</b> 27 de noviembre de 2023	<b>H. Consejo de Gobierno</b> 27 de noviembre de 2023

**Facultad de Ciencias Agrícolas**



### I. Datos de identificación.

Espacio académico  
donde se imparte

**Facultad de Ciencias Agrícolas**

Estudios profesionales

**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista,  
2024**

Unidad de aprendizaje

**Química agrícola**

Carga académica

**4**

Horas  
teóricas

**1**

Horas  
prácticas

**5**

Total de  
horas

**9**

Créditos

Carácter

**Obligatoria**

Tipo

**Curso**

Periodo escolar

**Primero**

Área  
curricular

**Ciencias Exactas**

Núcleo de  
formación

**Básico**

Seriación

**Ninguna**

UA Antecedente

**Bioquímica agrícola**

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

Ingeniería Agronómica en Floricultura

Ingeniería Agroindustrial



## II. Presentación del programa de estudios.

Sin lugar a dudas, la química es todo y por lo tanto está en todo, lo vivo y lo inerte, es así que para la agricultura son imprescindibles las aportaciones de la química en la solución de un sinnúmero de problemas que enfrenta actualmente y más aun los que tendrá que enfrentar en el futuro, se mencionan solo algunos de los principales como los que tienen que ver con proveer alimentos para una población creciente, aprovechar el agua de mejor manera, producir agroquímicos inocuos, reciclar plásticos de uso agrícola, participar en la recuperación de suelos acidificados. Todo esto encaminado a elevar la productividad de los sistemas agrícolas.

Con lo antes mencionado queda corroborada la importancia de la química agrícola en la formación del Ingeniero Agrónomo, así como su contribución en el perfil de egreso. Principalmente en lo que respecta al reconocimiento de los principios activos de los agroquímicos y de su dosificación y uso adecuado.

El programa de estudios de la unidad de aprendizaje de Química agrícola se abordan los principios, procesos, leyes y métodos que se pueden aplicar en los sistemas de producción agrícola. Está estructurado en cuatro unidades temáticas que son la siguientes:

1. Evolución de la química agrícola, en donde se estudian los avances alcanzados en esta ciencia desde el siglo XIII hasta el presente.
2. La Química Inorgánica en la agricultura. Se abordan las propiedades de los elementos, los enlaces, compuestos y reacciones químicas, así como el agua y la composición de las disoluciones.
3. La Química Orgánica en la agricultura. Aquí se estudian los principales tipos de compuestos orgánicos que impactan en los sistemas agrícolas.
4. La Relación de la Química con la Productividad Agrícola. Se ven los elementos químicos vitales para los vegetales, los componentes inorgánicos del suelo, el pH del agua y del suelo, la materia orgánica del suelo, los agroquímicos y reguladores de crecimiento vegetal, finalizando con los plásticos de uso agrícola.

Este es el esbozo de los temas con los que se pretende alcanzar el objetivo propuesto para la Unidad de Aprendizaje de Química agrícola.



### 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
<b>OBLIGATORIAS</b>	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	<b>Práctica profesional</b> -- ** ** *
	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 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	
	<b>Química agrícola</b> 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	
	<b>OPTATIVAS</b>						Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 3 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																		
						<table border="1"> <tr><td>Human capital administration <sup>i</sup></td><td>1</td><td>Postharvest of tropical and subtropical fruits <sup>i</sup></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td></td><td>5</td></tr> </table>	Human capital administration <sup>i</sup>	1	Postharvest of tropical and subtropical fruits <sup>i</sup>	1		3		3		4		4		5		5				
Human capital administration <sup>i</sup>	1	Postharvest of tropical and subtropical fruits <sup>i</sup>	1																							
	3		3																							
	4		4																							
	5		5																							
						<table border="1"> <tr><td>Cultivos tropicales</td><td>1</td><td>Horticultura ornamental</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td></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>Frutillas</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td></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>Hidroponía</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td></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>Comunicación profesional</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td></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

<sup>i</sup> 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	79
18 UUAA	122

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

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

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

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

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

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

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:**

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:**

Implementar principios y modelos físico - matemáticos al estudio de fenómenos determinísticos y aleatorios relacionados con la ingeniería agronómica a través de la aplicación de métodos numéricos, probabilísticos y análisis de datos con el fin de obtener información confiable para generar alternativas de solución que optimicen y eleven la productividad de los cultivos.

### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Analizar los procesos químicos que intervienen en el sistema suelo-agua-planta, mediante la aplicación e interpretación de sus leyes, métodos y técnicas, para relacionar su importancia en los sistemas de producción agrícola.



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

### Unidad temática 1. Evolución de la química agrícola

**Objetivo:** Examinar las aportaciones de los científicos a la química agrícola desde el siglo XVIII hasta la actualidad, mediante el estudio de las bases teóricas, con el fin de valorar la contribución de la química a la solución de diversos problemas agrícolas.

**Temas:**

- 1.1 Concepto de química agrícola
- 1.2 Origen y Evolución
- 1.3 Avances desde el siglo XVIII hasta la fecha
- 1.4 Aplicaciones de la química en la agricultura

### Unidad temática 2. La química inorgánica para la agricultura

**Objetivo:** Seleccionar los principios, leyes, procesos y métodos químicos, mediante el estudio de las bases teóricas y la realización de prácticas de laboratorio, para la solución de problemas que se presenten durante el ejercicio profesional.

**Temas:**

- 2.1 Propiedades periódicas de los elementos químicos
- 2.2 Enlaces químicos
- 2.3 Formación, nomenclatura y tipos de compuestos
- 2.4 Reacciones químicas
- 2.5 La importancia y las propiedades del agua
- 2.6 Las disoluciones y su composición: porcentual, normal, molar, molal y en ppm.



### Unidad temática 3. La química orgánica en la agricultura

**Objetivo:** Analizar los temas de química orgánica que tienen una relación estrecha con la agricultura, mediante el estudio de las características de los hidrocarburos, de los compuestos aromáticos y de algunos grupos funcionales, para aplicarlos en la actividad agronómica.

**Temas:**

- 3.1 Hidrocarburos saturados
- 3.2 Hidrocarburos insaturados
- 3.2 Compuestos aromáticos
- 3.3 Grupos funcionales oxigenados
- 3.4. Grupos funcionales nitrogenados

### Unidad temática 4. Relación de la química con la productividad agrícola

**Objetivo:** Valorar la relación que existe entre la química y la agricultura, a través del estudio de los constituyentes químicos (elementos, suelo, pH, materia orgánica, entre otros) que intervienen en el crecimiento y desarrollo de las plantas, con el fin de aplicar los avances de la química en el incremento de la productividad agrícola.

**Temas:**

- 4.1 Los elementos químicos en la vida vegetal
- 4.2 Componentes inorgánicos del suelo (coloidales y no coloidales)
- 4.3 Importancia agrícola del potencial de hidrógeno en el agua y en el suelo
- 4.4. La materia orgánica del suelo
- 4.5. Agroquímicos y Fitorreguladores
- 4.6 Plásticos de uso agrícola



## VII. Acervo bibliográfico.

### Básico:

Masís Melendez F., Hernández Chaverri R., y Piedra Marín G. (2017). *Química Agrícola*. Editorial Universidad Estatal a Distancia.

Navarro García G., y Navarro García S. (2013). *Química Agrícola. Química del suelo y nutrientes esenciales* (3ª ed.) Mundi Prensa.

Timberlake K.C. (2013). *Química General, Orgánica y Biológica*. Pearson Educación.

Whitten K. W. Davis R. E. & Stanley G.G. (2015). *Química*. (10ª ed.) Cengage Learning Editores.

### Complementario:

Peterson W. R. (2012). *Fundamentos de Nomenclatura Química*. Editorial Reverté

Romero R. L. E. y Rodríguez E. B. E. (2014). *Química Experimental*. Manual de laboratorio. Pearson Educación.