



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana  
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa  
Dirección de Innovación Educativa  
Departamento de Desarrollo Curricular

**Programa de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

De Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

**2.-Programa educativo**

Ingeniero Agrónomo

**3.- Campus**

Xalapa

**4.-Dependencia/Entidad académica**

Facultad de Ciencias Agrícolas

**5.- Código**

**6.-Nombre de la experiencia educativa**

**7.- Área de formación**

		Principal	Secundaria
	<b>QUÍMICA AGRÍCOLA</b>	Iniciación a la Disciplina	

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	6	Química Agrícola

**9.-Modalidad**

**10.-Oportunidades de evaluación**

Curso (Teórico-Práctico)	ABGHJK= Todas
--------------------------	---------------

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	15

**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)**

**14.-Proyecto integrador**

Academia de Química	
---------------------	--

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
02 de Octubre de 2019	30 de enero de 2023	



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Dr. Guillermo Mendoza Cervantes, M.C. Doris G. Castillo Rocha, M.C. César Josué Chiquito Contreras, Dr. Noel Reyes Pérez, Dra. Gabriela Sánchez Viveros.

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura como Ingeniero Agrónomo, Químico Farmacéutico Biólogo, Ingeniero en Industrias Alimentarias, Ingeniero Químico o Químico Clínico, preferentemente con posgrado en alguna de las áreas de las Ciencias Agrícolas relacionada con la experiencia educativa; preferentemente con experiencia docente en el nivel superior; experiencia profesional en el área.

**18.-Espacio**

Institucional Intraprograma Académico

**19.-Relación disciplinaria**

Interdisciplinaria

**20.-Descripción**

El curso de Química Agrícola, en el Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, *Campus* Xalapa, forma parte de las experiencias educativas del Área de Iniciación a la Disciplina. Tiene un valor de 9 créditos (3 horas teoría y 3 horas práctica), cuyo diseño curricular ha sido construido con el enfoque de competencias. El curso ofrece al estudiante una serie de conocimientos básicos, tanto teóricos como prácticos, que le permiten tener una visión más amplia de la importancia de la química en los ámbitos agronómico, pecuario y forestal con el fin de entender un aprovechamiento integral y racional de los recursos naturales.

**21.-Justificación**

Esta experiencia educativa está dirigida a los estudiantes que se inician en el área de las Ciencias Agrícolas, proporcionándoles bases sólidas acerca de los conceptos de la química agrícola que le servirán en sus futuras unidades académicas durante su formación como Ingeniero Agrónomo, a partir de un enfoque ambientalista. En la reforma curricular, la interdisciplinariedad es un factor importante en esta ciencia para una mejor comprensión, tratando de minimizar la escala de abstracción en que se encuentra actualmente la química teórica, dando lugar a un conocimiento y descubrimiento básico de todos los procesos que operan en los sistemas vivientes. Dado que el cambio curricular apunta hacia la formación integral del educando, el profesor y el estudiante trabajan desde el principio en un ambiente de respeto, cordialidad, creatividad y diálogo centrando la filosofía educativa en la persona como el principal artífice en la adquisición y elaboración del saber, buscando en el conocimiento de sus expectativas para su realización como individuo, como ser social y futuro profesional.

**22.-Unidad de competencia**

El estudiante, en un ambiente de responsabilidad, compromiso y ética, adquiere los conocimientos teóricos y prácticos fundamentales de la química agrícola referidos al entorno agropecuario y forestal, sabiendo la trascendencia de los sistemas dispersos y cálculos respecto a la cantidad de agroquímicos y/o abonos orgánicos con calidad a utilizar en el conjunto agua-suelo-planta para el equilibrio de las reacciones químicas que se lleven a cabo, manejando así normas ambientales, evitando las repercusiones socioeconómicas y ecológicas que impliquen.

**23.-Articulación de los ejes**

Los estudiantes abordan los conocimientos de la química y los aplican en el ámbito agropecuario y



forestal, para establecer un manejo correspondiente; del mismo modo en un panorama general se estable el conocimiento del lenguaje químico útil para el agrónomo; se constituyen los principios teóricos a través de los cuales se comprende la formación de sustancias, haciendo énfasis en los sistemas dispersos (mezclas), así como del estado coloidal de suma importancia en el suelo, se da la comprensión de cómo ocurren las reacciones químicas de interés agronómico con el propósito de obtener un conocimiento integral; los alumnos en un marco de respeto pueden discutir, compartir y construir conocimientos y llevarlos a la práctica con responsabilidad. Asimismo, poseen habilidades para observar, clasificar, alanzar y comunicarse, por lo que desarrollan actitudes positivas hacia el trabajo en grupo, de cooperación, solidaridad y crítica fundamentada, valores de respeto a sí mismo y a sus compañeros, así como el cuidado a los recursos naturales.

**24.-Saberes**

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>I. Introducción a la Química Agrícola</b></p> <p>1. La química en la agricultura.</p> <p>2. Sistema internacional de unidades.</p> <p><b>II. Lenguaje Químico de interés agronómico.</b></p> <p>1. Nomenclatura en química inorgánica (Fórmulas químicas, óxidos, hidróxidos o bases, ácidos y sales).</p> <p>2. Compuestos inorgánicos de interés agronómico: Fertilizantes. División de ellos. Unidades fertilizantes. Riqueza o concentración de los fertilizantes. Resolución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis</li> <li>• Asociación de ideas.</li> <li>• Búsqueda en fuentes de información variada, en español y/o inglés.</li> <li>• Comparación.</li> <li>• Comprensión y expresión oral y escrita</li> <li>• Construcción de soluciones alternativas a problemas reales.</li> <li>• Clasificaciones.</li> <li>• Deducción de información.</li> <li>• Descripción.</li> <li>• Elaboración de mapas conceptuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura</li> <li>• Autoocrítica.</li> <li>• Autonomía.</li> <li>• Autorreflexión.</li> <li>• Colaboración.</li> <li>• Compromiso</li> <li>• Confianza.</li> <li>• Cooperación</li> <li>• Disciplina.</li> <li>• Apertura para la interacción y el intercambio de información.</li> <li>• Honestidad.</li> <li>• Imaginación</li> <li>• Interés cognitivo.</li> </ul>



<p>3. Introducción a la química orgánica</p> <p>4. Grupos funcionales de los principales agroquímicos.</p> <p>5. Abonos orgánicos con calidad. Resolución de problemas de elaboración y dosis a aplicar.</p> <p><b>III. Sistemas dispersos.</b></p> <p>1. Mezclas homogéneas y heterogéneas.</p> <p>2. Métodos de separación de mezclas.</p> <p>3. Disoluciones. Solubilidad. Factores relacionados con la solubilidad. Disoluciones como medio de reacción.</p> <p>4. Concentración de las disoluciones: porcentual (m/m, m/v, v/v), partes por millón, molaridad y normalidad.</p> <p>5. Propiedades coligativas de las soluciones.</p> <p>6. Características cuantitativas de los coloides. Floculación. Superficie de adsorción.</p> <p>7. Características de suspensiones y emulsiones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inferencia.</li> <li>• Juicio.</li> <li>• Lectura analítica. Lectura crítica.</li> <li>• Lectura de comprensión.</li> <li>• Manejo de información analítica.</li> <li>• Manejo de buscadores de información.</li> <li>• Observación.</li> <li>• Organización de información.</li> <li>• Planeación del trabajo teórico y práctico.</li> <li>• Revisión de información.</li> <li>• Selección de información.</li> <li>• Validación de terminología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paciencia.</li> <li>• Perseverancia.</li> <li>• Respeto por él y por los demás.</li> <li>• Respeto por los derechos de autor.</li> <li>• Responsabilidad.</li> <li>• Rigor científico.</li> <li>• Seguridad.</li> <li>• Solidaridad.</li> <li>• Tolerancia.</li> </ul>
---	--	---



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

<p>(insecticidas irracionales).</p> <p><b>IV. Ácidos y Bases.</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Teoría Ácido-Base.</li><li>2. Disociación iónica del agua.</li><li>3. Concepto de pH y pOH. Medición de pH.</li><li>4. Soluciones reguladoras: Relaciones intensidad-capacidad.</li><li>5. Curvas de valoración: Curva de titulación de los suelos.</li><li>6. Aplicaciones: Acidificación y alcalinización natural. CO<sub>2</sub>-disuelto. Nitrificación. Intemperismo. Lluvia ácida. Encalado. Fertilización. Abonado.</li></ol>		
---	--	--



**25.-Estrategias metodológicas**

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoevaluación diagnóstica.</li> <li>• Exposición de motivos y de metas.</li> <li>• Discusiones grupales en torno de los métodos empleados para aprender y las dificultades encontradas.</li> <li>• Lectura comentada y elaboración de resúmenes. Prácticas de laboratorio y/o campo.</li> <li>• Planteamiento de hipótesis.</li> <li>• Registro de datos. Interpretación de resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de grupos colaborativos.</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico.</li> <li>• Discusión dirigida.</li> <li>• Interrogatorio. Estudios de casos.</li> <li>• Problemario.</li> <li>• Selección de lecturas.</li> <li>• Tareas para estudio independiente.</li> <li>• Uso de bibliografía actualizada.</li> <li>• Trabajo práctico de laboratorio, y/o invernadero, y/o campo.</li> </ul>

**26.-Apoyos educativos**

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de estudios de la experiencia educativa.</li> <li>• Antología.</li> <li>• Manual de prácticas de laboratorio y/o invernadero-campo.</li> <li>• Plataforma educativa comercial.</li> <li>• Bibliografía e Internet.</li> </ul>	<p>Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o Proyector electrónico, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus u otra comercial).</p>

**27.-Evaluación del desempeño**

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes	Calificación de 1 a 10	En el salón de clase y en el laboratorio	50%
Informes de tareas y actividades las cuales pueden ser: Revisión de artículos, ejercicios, trabajos de investigación y presentaciones entre otros.	Calificación de 1 a 10. Deben cumplirse fecha de entrega.	Eminus 4	10-20%



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

Reportes de laboratorio	de	Calificación de 1 a 10. Requiere el reporte escrito, asistencia a la práctica y manual debidamente requisitado.	Eminus 4	20-30%
Reporte de invernadero y/o campo	de y/o	Calificación de 1 a 10. Deben cumplirse fecha de entrega.	Eminus 4	0-5%
intervenciones oportunas y acertadas		Mala, regular, buena	En el salón y en el laboratorio	0-5%
actitudes y valores.		Mala, regular, buena	En el salón y en el laboratorio	0-5%

**28.-Acreditación**

Para aprobar la experiencia educativa de Química Agrícola, el estudiante deberá haber presentado con suficiencia las evidencias de desempeño y no haber rebasado el 20% de insistencia y la mitad de su asistencia deberá ser a actividades prácticas.

Para tener derecho a examen extraordinario el alumno no deberá haber rebasado el 35% de inasistencia, y la mitad de su asistencia deberá ser a actividades prácticas.

Para tener derecho a examen de título de suficiencia el alumno no deberá haber rebasado el 50% de inasistencia, y la mitad de su asistencia deberá ser a actividades prácticas.



Universidad Veracruzana

**Universidad Veracruzana**  
**Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa**  
**Dirección de Innovación Educativa**  
**Departamento de Desarrollo Curricular**

**29.-Fuentes de información**

<b>Básicas</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aguirre, G. A. 2001. Química de Suelos Ácidos, Templados y Tropicales. Edit. UNAM. México.</li><li>2. ASC, Química. Un proyecto de la American Chemical Society. 2005. Reverté. Barcelona, España.</li><li>3. Castanedo Carrillo. M.A. 2004. Química general. McGraw-Hill. México.</li><li>4. Castillo R., D. 2019. Antología: Química Agrícola una herramienta para los estudiantes de las ciencias agrícolas. Universidad Veracruzana. México.</li><li>5. Castillo R., D.G.; Ábato Z., M.; Reyes P., N.; 2019. Manual de prácticas de laboratorio de química agrícola, generalidades y aspectos básicos. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Veracruzana. México. Documento impreso.</li><li>6. Chang, R. y College, W. 2002. Química. 7ª Edic. Edit. McGraw Hill. México.</li><li>7. Navarro Blaya, S., y Navarro García, S. 2003. Química agrícola. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.</li><li>7. Harris, D. C. 2001. Análisis Químico Cuantitativo. 2ª Edic. Edit. Reverte S. A. México.</li><li>8. Holum, J. R. 2000. Fundamentos de Química General, Orgánica y Bioquímica. Edit. Limusa. México.</li><li>9. Kotz, J. C., y Treichel, P. M. 2003. Química y reactividad química. 5ª Edic. Edit. Thomson. México.</li><li>10. Umland J. B. y Bellama J. M. 2000. Química General. 3ª Edic. Edit. International Thomson. México.</li></ol>
<b>Complementarias</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Finck, A. 1988. Fertilizantes y fertilización. Reverté. Barcelona, España.</li><li>2. McNaught, A. D. 2003. Compendio de terminología química. Recomendaciones de la IUPAQ. Síntesis, S.A. Madrid, España.</li><li>3. Mc Murry, F. 2001. Química Orgánica. 5ª Edic. Edit. International Thomson. México.</li><li>4. Navarro Blaya, S., y Navarro García, S. 2003. Química agrícola. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.</li><li>5. Pierzynski, G.M. 2005. Soils and enviromental quality. Tayler &amp; Francias. USA.</li><li>6. Sposito, G. 1989. The Chemistry of Soils. Edit. Oxford. USA.</li><li>7. Valcárcel, M. 2002. La calidad en los laboratorios analíticos. Reverté, S.A. Barcelona, España.</li></ol>