



Programa de estudio

Datos generales

0. Área Académica

De Ciencias Biológicas y Agropecuarias

1. Programa educativo

Ingeniero Agrónomo

2. Facultad

Ciencias Agrícolas

3. Código

ABTE 50001

4. Nombre de la experiencia educativa

Fundamentos de química

5. Área curricular

5.1 Básica general

5.2. Iniciación a la
disciplina **X**

5.3. Disciplinar

5.4. Terminal

5.5. Electiva

6. Área de conocimiento.

Biotecnología

7. Academia(s)

Química

8. Requisito(s)

8.a. **Prerrequisito(s): NINGUNNO**

8.b. Correquisito(s):

9. Modalidad

Curso

10. Características del proceso de enseñanza aprendizaje

10.1 Individual

10.2 Grupal
X

10.2.1 **Número mínimo: 15**

10.2.2 **Número máximo: 25**

11. Número de horas de la experiencia educativa

11.1 Teóricas: **2**

11.2 Prácticas: **3**

12. Total de créditos

7

13. Total de horas

75

14 Equivalencias

15. Fecha de elaboración y/o modificación

11 de Mayo de 2007

16. Fecha de aprobación

11 de Mayo de 2007

17. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación.

M.C. Doris Guadalupe Castillo Rocha.

M.C. César Eduardo Moreira Arana.

18. Perfil del docente

Químico agrícola, Químico farmacéutico biólogo, Ingeniero Agrónomo, Biólogo, Ingeniero químico; contar con posgrado en el área. Con tres años como mínimo de experiencia en docencia a nivel superior.

19. Espacio

19.1. Institucional Intraprograma académico: **X**

19.2. Interinstitucional Local

20. Relación disciplinar

Interdisciplinaria

21. Descripción mínima

El curso de Fundamentos de Química, 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. Curso que ofrece al estudiante una serie de conocimientos básicos, tanto teóricos como prácticos, que le permita tener una visión más amplia de la importancia de la química en el ámbito agronómico, con el objeto de entender un aprovechamiento integral y racional de los recursos naturales. El programa consta de seis unidades temáticas que son: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA; AGUA Y SOLUCIONES; ÁCIDOS Y BASES; ENLACES QUÍMICOS; REACTIVIDAD Y EQUILIBRIO QUÍMICO; CICLOS BIOGEOQUÍMICOS, las cuales serán presentadas didáctica, objetiva y sistemáticamente para lograr un aprendizaje significativo en el estudiante, lo que contribuirá a la aprobación de la experiencia educativa y por consiguiente con el objetivo fundamental del curso. La evaluación se realizará mediante ejercicios, exámenes escritos y prácticos en el laboratorio.

22. 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 fundamentales de la química 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 encuentran actualmente la química teórica, dando lugar a un conocimiento y descubrimiento básico de todos los procesos que operan en los sistemas vivos.

Dado que el cambio curricular apunta hacia la formación integral del educando, el profesor y el estudiante trabajan desde el principio en un clima de 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 persona, como ser social y futuro profesional.

23. Objetivos generales

- 1.- Comprender los principios fundamentales en los que se sustenta la química, mediante el análisis de la estructura y propiedades generales de la materia, así como los cambios que se manifiestan en ella para el beneficio del individuo, del desarrollo social y el mejoramiento del ambiente.
- 2.- Conocer la terminología básica, las leyes y los conceptos fundamentales de la química para la comprensión de los fenómenos naturales y su impacto ambiental.
- 3.- Resolver y verificar problemas químicos de índole agronómica mediante el uso de diversas habilidades (inferencia, deducción, interpolación, etc.)
- 4.- Interpretar los mecanismos que relacionan a la materia y a la energía en la naturaleza.
- 5.- Evaluar en el laboratorio técnicas de extracción, identificación o síntesis de compuestos diversos, así como valoraciones cualitativas o semicuantitativas de parámetros de interés vegetal aplicables en campo y/o invernadero.

24. Articulación con los ejes

Los estudiantes abordan aspectos históricos de la química, su metodología y un panorama general de los estados de agregación de la materia, estableciendo los principios teóricos a través de los cuales se comprende la formación de sustancias más complejas como compuestos binarios, ternarios y polímeros, haciendo énfasis en el estado coloidal y las propiedades coligativas de las soluciones así como la comprensión de cómo ocurren las reacciones químicas de importancia agronómica; todo esto con la finalidad de que los alumnos en un marco de respeto aprendan a discutir, compartir y construir conocimientos y llevarlos a la práctica con responsabilidad. Asimismo poseerán habilidades para observar, clasificar, alanzar y comunicarse, desarrollarán 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 con la naturaleza.

25. Unidades

25.1 INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA			25.2. Duración: 12 horas
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> Analizar en forma ordenada a la química como ciencia y su división para su estudio. Asimismo reflexionar sobre cómo la química ha influido en el desarrollo de la humanidad y sus aportaciones a la agronomía. Reconocer los fenómenos físicos y químicos de ocurrencia frecuente en la vida cotidiana. Distinguir las propiedades generales y específicas de la materia. Identificar en equipo las transformaciones de la materia, el flujo de energía en los diversos sistemas y su aplicación en el área agronómica. Reflexionar en forma individual y colectiva sobre la importancia que tienen los diferentes sistemas de unidades de medición para establecer criterios de comparación en las actividades agronómicas. Describir la significación de las diversas unidades utilizadas en el estudio de la química, 	<ol style="list-style-type: none"> La química como ciencia. División de la química. La química en la sociedad. Importancia de la química en la agronomía. Fenómenos físicos y químicos (diferencias). Composición de la materia. Naturaleza y propiedades de la materia. Estados de agregación de la materia (sólido, líquido, gaseoso, plasma y cubo cuántico). Cambios de estado. Energía. Tipos de energía. Sistema internacional de unidades. Masa, longitud, volumen, densidad, temperatura y presión. Sistema inglés de unidades (sólo de interés agronómico). Equivalencias métricas entre el sistema internacional de unidades y el sistema inglés. Notación científica. 	<ol style="list-style-type: none"> Observación. Reflexión. Análisis crítico. La aplicación de las habilidades intelectuales en las indagaciones e investigaciones propuestas en el aprendizaje. Uso de bibliografía. 	<ul style="list-style-type: none"> Puntualidad. Disposición al trabajo tanto en forma individual como en equipo. Apertura a las opiniones de los compañeros. Tolerancia en el trabajo en equipo. Responsabilidad en el aprendizaje. Respeto con los terceros. Los cambios en las actitudes crítica, científica y responsable que se manifiesten durante el curso.

<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el campo de acción de la química inorgánica, como su importancia en los problemas agronómicos. • Representar los compuestos mediante fórmulas químicas y conocer las funciones químicas inorgánicas. • Comprender sus conceptos básicos de elemento, compuesto, mezcla, sus propiedades y ejemplos • Conocer y aplicar los diferentes procedimientos de separación de mezclas en su campo de trabajo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aspectos generales de la química inorgánica. 2. Elementos, compuestos y mezclas de importancia económica y de impacto ambiental 3. Propiedades de las mezclas: Homogéneas y heterogéneas 4. Procedimientos de separación de los componentes de las mezclas. Ejemplos de ellas de interés agronómico. 		
--	--	--	--

25.7. Estrategias metodológicas

De aprendizaje:

- Autoevaluación diagnóstica.
- Lectura comentada y elaboración de resúmenes.
- Prácticas de laboratorio y/o campo.
- Registro de datos.
- Interpretación de resultados.

De enseñanza:

- Exposición-discusión.
- Interrogatorio.
- Estudios de casos.
- Problemario.
- Selección de lecturas.
- Uso de bibliografía actualizada.

25.8. Recursos educativos

Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o infocus, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus)

25.9. Evaluación

- Se realizará a través de la elaboración de:
 - Cuestionarios.
 - Resúmenes.
 - Examen por unidad.
 - Reporte de prácticas de laboratorio.
- Se tomará en cuenta:
 - Participaciones propicias y acertadas.
 - Puntualidad.
 - Cooperación.
 - Respeto.

25.1 II AGUA Y SOLUCIONES			25.2. Duración: 15 horas
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la importancia del agua en los seres vivos, su estado natural, así como la estructura química de la molécula. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El agua y sus propiedades. 2. Estado natural. El agua en la vida. Ciclo natural del agua. Composición. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observación. 2. Reflexión. 3. Análisis crítico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puntualidad. • Disposición al trabajo tanto en forma individual como en equipo.

<ul style="list-style-type: none"> • Appreciar los diversos procesos de purificación del agua, entender cuál es la naturaleza del agua como disolvente universal y conocer los parámetros sobre la calidad del agua para riego. • Distinguir lo que es una solución y diferencias los distintos tipos. • Explicar el mecanismo de formación de una solución, los tipos de soluciones existentes y sus propiedades, características, unidades de concentración y la importancia de estos factores para el ambiente agronómico. • Describir las unidades fertilizantes y su concentración de acuerdo a las necesidades de los cultivos. • Diferenciar las propiedades de las soluciones, y relacionar con funciones específicas en las plantas. • Distinguir a los coloides y sus propiedades argumentando su aplicación en la agronomía. • Identificar a las dispersiones coloidales y su importancia en la vida. 	<ol style="list-style-type: none"> Purificación del agua y como disolvente universal. Calidad del agua para riego. Disoluciones. Concepto general. Saturación de las disoluciones. Influencia de la temperatura en la solubilidad. Concentración de las disoluciones. Factores que afectan la solubilidad (temperatura, concentración, efecto del ión común). Expresiones de concentración de las disoluciones: % (v/v, p/p, p/v, etc) ppm, Molaridad, Normalidad y Molalidad. Diluciones. Unidades fertilizantes. Riqueza o concentración de los fertilizantes. Propiedades de las soluciones: Eléctricas y coligativas. Coloides. Consideraciones generales. Clasificación Propiedades generales de los coloides. Dispersiones coloidales: Suspensiones, soles o suspensoides, emulsiones o emulsoides, geles. Importancia de los coloides en el suelo. 	<ol style="list-style-type: none"> Resolución de problemas. La aplicación de las habilidades intelectuales en las indagaciones e investigaciones propuestas en el aprendizaje Capacidad para aplicar la teoría a la práctica. Autoevaluación 	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura a las opiniones de los compañeros. • Tolerancia en el trabajo en equipo. • Responsabilidad en el aprendizaje. • Respeto con los terceros.
---	---	--	---

25.7. Estrategias metodológicas	
De aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluación diagnóstica. • Lectura comentada y elaboración de resúmenes. • Prácticas de laboratorio. • Registro de datos. • Interpretación de resultados. 	De enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> • Exposición-discusión. • Interrogatorio. • Estudios de casos. • Problemario. • Selección de lecturas.
25.8. Recursos educativos	
Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o infocus, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus)	
25.9. Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará a través de la elaboración de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cuestionarios. ○ Resúmenes. ○ Examen por unidad. ○ Reporte de prácticas de laboratorio. • Se tomará en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> ○ Participaciones propicias y acertadas. ○ Puntualidad. ○ Cooperación. ○ Respeto. 	

25.1 III ÁCIDOS Y BASES			25.2. Duración: 12
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> • Describir el significado de un ácido y una base, interpretando sus mecanismos de formación. • Conocer el concepto de solución amortiguadora y su importancia en los organismos vivos. • Estimar resultados de problemas propuestos de pH y pOH 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teoría ácido base. 2. Teorías de: Arrhenius, Bronsted-Lowry. 3. Disociación iónica del agua. 4. Concepto de pH y pOH. Medición de pH. Problemario 5. Soluciones amortiguadoras. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observación. 2. Reflexión. 3. Análisis crítico. 4. Resolución de problemas. 5. La aplicación de las habilidades intelectuales en las indagaciones e investigaciones propuestas en el aprendizaje 6. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica. 7. Autoevaluación 	<ul style="list-style-type: none"> • Puntualidad. • Disposición al trabajo tanto en forma individual como en equipo. • Apertura a las opiniones de los compañeros. • Tolerancia en el trabajo en equipo. • Responsabilidad en el aprendizaje. • Respeto con los terceros..

25.7. Estrategias metodológicas	
De aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluación diagnóstica. • Lectura comentada y elaboración de resúmenes. • Prácticas de laboratorio. • Registro de datos. • Interpretación de resultados. 	De enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> • Exposición-discusión (Interacción). • Interrogatorio. • Estudios de casos. • Problemario. • Selección de lecturas.
25.8. Recursos educativos	
Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o infocus, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus).	

25.9. Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Se realizará a través de la elaboración de: <ul style="list-style-type: none"> Cuestionarios. Resúmenes. Examen por unidad. Reporte de prácticas de laboratorio. Se tomará en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> Participaciones propicias y acertadas. Puntualidad. Cooperación. Respeto.

25.1 IV ENLACES QUÍMICOS			25.2. Duración: 12
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> Entender cuál es la naturaleza de los enlaces químicos. Discriminar los tipos de enlaces químicos en las sustancias. Comprender cómo se forman los enlaces: iónico, covalente y metálico. Diferencias las propiedades de los compuestos iónicos y covalentes. Identificar las fuerzas intermoleculares o enlaces físicos. 	<ol style="list-style-type: none"> Consideraciones generales. Teoría de Lewis. Configuraciones electrónicas, valencia principal y estructuras de Lewis. Enlace iónico. Teoría electrónica de la valencia. Enlace iónico y propiedades periódicas. Propiedades de los compuestos iónicos. Enlace covalente. Teoría de Lewis-Lagmuir. Propiedades de los compuestos covalentes. Enlace metálico. Fuerzas intermoleculares: Fuerzas electrostáticas, puentes de hidrógeno, interacciones hidrofóbicas, fuerzas de Van der Waals. 	<ol style="list-style-type: none"> Observación. Reflexión. Análisis crítico. Resolución de problemas. La aplicación de las habilidades intelectuales en las indagaciones e investigaciones propuestas en el aprendizaje Capacidad para aplicar la teoría a la práctica. Autoevaluación 	<ul style="list-style-type: none"> Puntualidad. Disposición al trabajo tanto en forma individual como en equipo Apertura a las opiniones de los compañeros. Tolerancia en el trabajo en equipo. Responsabilidad en el aprendizaje. Respeto con los terceros.

25.7. Estrategias metodológicas	
De aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> Autoevaluación diagnóstica. Lectura comentada y elaboración de resúmenes. Prácticas de laboratorio. Registro de datos. Interpretación de resultados. 	De enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> Exposición-discusión (Interacción). Interrogatorio. Estudios de casos. Problemario. Selección de lecturas.
25.8. Recursos educativos	
Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o infocus, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus)	

25.9. Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Se realizará a través de la elaboración de: <ul style="list-style-type: none"> Cuestionarios. Resúmenes. Examen por unidad. Reporte de prácticas de laboratorio. Se tomará en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> Participaciones propicias y acertadas. Puntualidad. Cooperación. Respeto.

25.1 V REACTIVIDAD Y EQUILIBRIO QUÍMICO			25.2. Duración: 12
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> Identificar las reacciones químicas en los procesos naturales. Detallar las ecuaciones químicas estequiométrica-mente. Explicar la clasificación de las reacciones químicas. Definir el equilibrio químico. Determinar la constante de equilibrio de un sistema, así como las variables que afectan su valor. Enumerar los tipos de equilibrio químico que existen en disolución. 	<p>1. Reacciones químicas. Ley de Lavoisier (Conservación de la masa) y Ley de Proust (ley de las proporciones constantes). Ecuación química. Uso de ecuaciones químicas ajustadas y la información que proporcionan.</p> <p>2. Clasificación de las reacciones químicas: a) por la variación energética (exergónicas y endergónicas), b) Por intercambio electrónico (redox), c) por clase (síntesis, descomposición, desplazamiento y doble desplazamiento)</p> <p>3. Equilibrio químico. Constante de equilibrio. Velocidad de reacción. Principio de Le Chatelier. Constante de equilibrio químico. Factores que afectan al equilibrio químico</p>	<p>1. Observación.</p> <p>2. Reflexión.</p> <p>3. Análisis crítico.</p> <p>4. Resolución de problemas.</p> <p>5. La aplicación de las habilidades intelectuales en las indagaciones e investigaciones propuestas en el aprendizaje</p> <p>6. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.</p> <p>7. Autoevaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> Puntualidad. Disposición al trabajo tanto en forma individual como en equipo. Apertura a las opiniones de los compañeros. Tolerancia en el trabajo en equipo. Responsabilidad en el aprendizaje. Respeto con los terceros.

25.7. Estrategias metodológicas	
De aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> Autoevaluación diagnóstica. Lectura comentada y elaboración de resúmenes. Prácticas de laboratorio. Registro de datos. Interpretación de resultados. 	De enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> Exposición-discusión (Interacción). Interrogatorio. Estudios de casos. Problemario. Selección de lecturas.
25.8. Recursos educativos	
Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o infocus, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus).	

25.9. Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Se realizará a través de la elaboración de: <ul style="list-style-type: none"> Cuestionarios. Resúmenes. Examen por unidad. Reporte de prácticas de laboratorio. Se tomará en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> Participaciones propicias y acertadas. Puntualidad. Cooperación. Respeto.

25.1 VI CICLOS BIOGEOQUÍMICOS		25.2. Duración: 12	
25.3. Objetivos	25.4. Conocimientos	25.5. Habilidades	25.6. Actitudes
<ul style="list-style-type: none">• Identificar tipos los ciclos biogeoquímicos.• Explicar el ciclo de la materia y energía en los ciclos (en forma esquemática) de: Nitrógeno, fósforo, oxígeno, azufre y carbono.	<p>1. Ciclos biogeoquímicos. Tipos de ciclos.</p> <p>2. Ciclos: Nitrógeno, fósforo, oxígeno, azufre, carbono.</p>	<p>1. Observación.</p> <p>2. Reflexión.</p> <p>3. Análisis crítico.</p> <p>4. Resolución de problemas.</p> <p>5. La aplicación de las habilidades intelectuales en las indagaciones e investigaciones propuestas en el aprendizaje</p> <p>6. Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.</p> <p>7. Autoevaluación</p>	<ul style="list-style-type: none">• Puntualidad.• Disposición al trabajo tanto en forma individual como en equipo.• Apertura a las opiniones de los compañeros.• Tolerancia en el trabajo en equipo.• Responsabilidad en el aprendizaje.• Respeto con los terceros.
25.7. Estrategias metodológicas			
<p>De aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none">• Autoevaluación diagnóstica.• Lectura comentada y elaboración de resúmenes.• Prácticas de laboratorio.• Registro de datos.• Interpretación de resultados.		<p>De enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none">• Exposición-discusión (Interacción).• Interrogatorio.• Estudios de casos.• Problemario.• Selección de lecturas.	
25.8. Recursos educativos			
Pintarrón, plumones, materiales impresos, acetatos, proyector de acetatos y/o infocus, computadora portátil. Curso en línea (Plataforma Eminus)			

25.9. Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Se realizará a través de la elaboración de: <ul style="list-style-type: none"> Cuestionarios. Resúmenes. Examen por unidad. Reporte de prácticas de laboratorio. Se tomará en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> Participaciones propicias y acertadas. Puntualidad. Cooperación. Respeto.

26. Evaluación

26.1. Técnicas	26.2. Criterios	26.3. Porcentaje
Formativa a)	Dar seguimiento y control de calidad en el aprendizaje teórico de los estudiantes, a través de pruebas, informes de tareas, actividades en el salón de clases, intervenciones oportunas y acertadas, actitudes y valores.	50
Formativa b)	Dar seguimiento y control de calidad en el aprendizaje práctico de los estudiantes a través de la realización de prácticas de laboratorio y/o campo y la elaboración de un informe.	50
Sumativa	La suma total de todas las pruebas y medios de evaluación del curso	100

2.7. Recursos didácticos

- Bibliografía.
- Curso en línea.
- Antología preparada para el curso.
- Manual de prácticas para el curso.
- Curso interactivo de fundamentos de química.

28. Fuentes de información

28.1. Básicas

1. _ Química. Un proyecto de la American Chemical Society. 2005. Reverté. Barcelona, España.
2. Castanedo Carrillo. M.A. 2004. Química general. McGraw-Hill. México.
3. Castillo R., D. 2007. Antología: Fundamentos de química una herramienta para los estudiantes de las ciencias agrícolas. Universidad Veracruzana. México.
4. Castillo R., D. 2007. Manual de prácticas de laboratorio: Fundamentos de química. Prácticas de Laboratorio. Universidad Veracruzana. México.
5. Dickson, T.R. 2005. Química enfoque ecológico. Limusa Wiley. México.
6. García Fronti, V. 2004. Aprendiendo química con Office. Omicrom System. Guía. Argentina.
7. Harris, D.C. 2001. Análisis químico cuantitativo. Reverté, S.A. Barcelona, España.
8. Manhan, S.E. 2000. environmental chemistry. Lewis Publishers. USA.
9. Sackheim, G.I. 2005. Introduction to chemistry for biology students. Pearson.USA.
10. Shriver, D.F. 2002. Química inorgánica. Reverté, S.A. Barcelona, España.
11. Zumdahl, S. S. 1994. Fundamentos de química. McGraw-Hill Interamericana. México.

28.2. Complementarias

1. Finck, A. 1988. Fertilizantes y fertilización. Reverté. Barcelona, España.
2. McNaught, A. D. 2003. Compendio de terminología química. Recomendaciones de la IUPAQ. Síntesis, S.A. Madrid, España.
3. Pierzynski, G.M. 2005. soils and environmental quality. Tayler & Francias. USA.
4. Valcárcel, M. 2002. La calidad en los laboratorios analíticos. Reverté, S.A. Barcelona, España.

28.2. Complementarias

SITIOS WEB DE INTERÉS QUÍMICO.

<http://www.campocom.com>

<http://www.congreso.cl/biblioteca/estudios/cometilo.htm>

<http://www.oei.org.co/fpciencia/art08.htm>

<http://www.Monografias.com/trabajos/tablayenlace/tablayenlace.html>

http://www.lafacu.com/apuntes/quimica/enlace_quimi/default.htm

<http://www.mypage.geoplay.com/biomoleculas/home.html>

<http://www.servator.org/religion/enlace%20quimico.htm>

<http://www.dgace.unam.mx/enplenouso/LIGAS/quimica.htm>

<http://www.ecouncil.ac.cr/centroam/conama/aprob.htm>

<http://www.invdes.com.mx/suplemento/anteriores/Abril/2000/htm/mapa.html>

<http://gateway.abc.com.py>

http://www.teletel.com.ar/quimica/reacciones_quimicas.htm

<http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/085/htm/calorymo.htm>

<http://www.iocd.unam.mx/modelacion/interm/sld002.htm>

<http://www.clases.cl/apuntes/quimica/quimica4.htm>

<http://members.es.tripod.de/ifob/> (Disoluciones, página completa).

<http://www.adi.uam.es/docencia/elementos/spv21/sinmarcos/graficos/electronegatividad/electroneg.html>

http://platea.pntic.mec.es/~jrodri5/tipos_de_enlaces.htm

<http://www.qfb.umich.mx/Curquim/enlaces-quim.htm>

<http://physics.nist.gov/cuu/Units/units.html>

INTEGRANTES DE LA ACADEMIA DE QUÍMICA DE LA FCA-XALAPA QUE AVALAN EL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DE FUNDAMENTOS DE QUÍMICA

M.C. César Eduardo Moreira Arana

Esp. Teresita de Jesús May Mora

M.C. Roberto G. Chiquito Contreras

M.C. Doris Gpe. Castillo Rocha
COORDINADORA DE LA ACADEMIA DE
QUÍMICA

Xalapa de Enríquez, Veracruz, 11 de mayo de 2007