



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo 2006

Programa de Estudios:

Química Orgánica Alifática y Aromática



I. Datos de identificación

Licenciatura **Químico Farmacéutico Biólogo 2006**

Unidad de aprendizaje **Química Orgánica Alifática y Aromática** Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller
Seminario Taller
Laboratorio Práctica profesional
Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Ingeniería Química 2003 Química 2003
Química en Alimentos 2003

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Ingeniería Química 2003
Química 2003
Química en Alimentos 2003



II. Presentación

El Plan de Estudios 2006 del programa educativo de Químico Farmacéutico Biólogo que se imparte en la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México se diseñó bajo un modelo educativo basado en competencias, con el fin de consolidar su pertinencia y calidad, organizándose en tres áreas de formación: básica, sustantiva e integral, que en conjunto pretenden dar una formación acorde a los tiempos actuales de una sociedad cada vez más dinámica, participativa y demandante.

La Unidad de Aprendizaje (UA) de Química Orgánica Alifática y Aromática se ubica en el núcleo básico y pretende destacar que la Química Orgánica es una ciencia activa y en continuo desarrollo; fundamental en el desarrollo mundial de la industria farmacéutica y farmoquímica nacional.

La contribución de esta UA al perfil de egreso de los estudiantes de esta licenciatura se centra en el desarrollo de competencias, que incidirán en la solución de problemas relacionados con la salud humana en sus dos vertientes: diagnóstico de las enfermedades que afectan al hombre y la producción de insumos para el diagnóstico, tratamiento, prevención y cura de las diferentes patologías que afectan al hombre, con una actitud profesional responsable con el cuidado del ambiente y mediante la aplicación de las ciencias básicas.

Las competencias que la UA promueve en el estudiante, dado su carácter básico el nivel cognoscitivo pretende alcanzar los niveles de comprensión de conceptos y su aplicación en la solución de problemas en el área de la salud, además de promover la comunicación efectiva de los estudiantes al participar en trabajos por equipo, comprometiéndose en un desempeño de calidad en el trabajo, que le permitan de manera eficaz iniciar los estudios de su profesión ante los retos actuales y futuros que la situación actual del mundo demanda.

La UA consta de cinco unidades: I. Estructura electrónica y enlace; II. Hidrocarburos saturados; III. Estereoquímica; IV. Hidrocarburos insaturados, y V. Hidrocarburos aromáticos, sustentada en un proceso educativo centrado en el estudiante, con la finalidad de propiciar el autoaprendizaje desarrollando de manera integral habilidades, actitudes y valores. Por lo que estrategias como la investigación bibliográfica, la discusión de temas, exposiciones tanto de los alumnos como del docente, conformarán las actividades centrales durante el desarrollo de las actividades de la UA.

Los criterios de evaluación tienen un carácter de proceso continuo en el que la realimentación oportuna a los estudiantes acerca de su desempeño será factor clave en el aprendizaje, de manera que el estudiante realizará trabajos previos y posteriores a las sesiones áulicas como: investigación documental de temas, elaboración de mapas conceptuales y mentales, resolución de problemas, trabajo activo en clase (discusión de temas, resolución de problemas y



exposiciones ante el grupo); y finalmente la presentación de las evaluaciones oficiales del organismo académico, así como las de diagnóstico y de carácter formativo.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: **Básico**

Área Curricular: **Ciencias Básicas y Matemáticas**

Carácter de la UA: **Obligatoria**

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Poseer los conocimientos básicos en las áreas de matemáticas, biología, física y química para que pueda utilizarlos en las áreas farmacéutica, clínica y ambiental.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias biomédicas para analizar y formular programas de diagnóstico, prevención, tratamiento y vigilancia de enfermedades de diversas etiologías principalmente infectocontagiosas y crónico degenerativas.

Poseer los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias farmacéuticas, para diseñar, sintetizar formular y evaluar nuevas presentaciones farmacéuticas que satisfagan las necesidades de nuestro medio.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad farmacéutica para resolver problemas en las áreas farmoquímicas y farmacéutica, del sector productivo.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad clínica para integrarse a grupos de trabajo interdisciplinario con el propósito de resolver problemas en el sector salud.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad ambiental para resolver problemas ambientales que afectan a la sociedad.

Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollar en los estudiantes los conocimientos, habilidades, actitudes y hábitos de carácter metodológico, instrumental y contextual. Considera los aspectos fundamentales que el estudiante aplicara durante su formación académica y le permitirán desarrollar su capacidad de aprendizaje autónomo, su habilidad en la



aplicación del pensamiento crítico, comprender su nivel de participación y responsabilidad social mediante los cuales el estudiante será capaz de comunicarse eficazmente y sentar las bases de una carrera universitaria.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Proporcionar a los estudiantes conocimientos básicos de esta parte de la Química que se ha denominado Química Orgánica Alifática y Aromática, así como el fortalecimiento y desarrollo de las habilidades, actitudes y valores que le permitan trabajar de manera individual o en equipo en la interpretación de las propiedades físicas y químicas y métodos de síntesis de estos grupos funcionales orgánicos, empleando el método científico como un procedimiento sistemático, que implica el diseño y comprobación de hipótesis, leyes y teorías a través del planteamiento, análisis y la solución de problemas que lleven a los estudiantes a proponer alternativas relacionadas con la transformación de la materia, tomando en cuenta el beneficio social y el cuidado del medio ambiente.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1.

Objetivo: Comprensión de los fundamentos básicos de química para entender la estructura de las moléculas orgánicas considerando cómo se pueden formar moléculas por combinación de átomos individuales discretos. Este enfoque simplificado permitirá describir y predecir la estructura molecular con base al conocimiento de la estructura atómica, a fin de explicar cómo se podrían formar moléculas a partir de átomos, posteriormente se interpretarán las propiedades de las moléculas orgánicas en base a la aplicación de estos conceptos en la resolución de problemas relacionados con estas propiedades, que inciden en la transformación de la materia. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo., con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

1.1 Estructura electrónica y enlace

Tabla Periódica

Estructuras de Lewis

Estructuras geométricas



Estructuras resonantes

Orbitales atómicos

Estructura electrónica de los átomos

Enlaces y solapamiento

Orbitales híbridos y enlaces

Estructuras orgánicas

1.2 Fórmulas estructurales y condensadas

Grupos funcionales: Formas de las moléculas (modelos atómicos)

Determinación de estructuras orgánicas

n-alcanos

Nomenclatura sistemática

Reacciones orgánica

Perfiles y mecanismos de reacción

Acidez y basicidad

Unidad 2.

Objetivo: Identificación y aplicación de los fundamentos que rigen a los hidrocarburos saturados (alcanos y ciclo alcanos) y aromáticos, destacando la importancia de ellos en la transformación a otros grupos de interés y su papel en la industria química, la aplicación de estos conceptos en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de estos compuestos orgánicos, que inciden en la transformación de la materia en reacciones químicas típicas (combustión, halogenación, óxido-reducción, adición y eliminación entre otras) , así como el comportamiento de dichas sustancias en base a las características de los átomos que las conforman, como son su estructura electrónica y el tipo de enlace que presentan. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

2.1 Alcanos .

n-alcanos:Propiedades físicas

n-alcanos:Barreras de rotación

Alcanos de cadena ramificada

Cicloalcanos

Calores de formación



Tensión del anillo

Preparación

Método de Wurtz

Método de Grignard

Método de Corey-House

Reacciones

Energías de disociación de enlace

Pirólisis de los alcanos: craqueo

Halogenación de alcanos (Mecanismo de reacción, estereoquímica, orientación y selectividad)

Combustión de alcanos

Nitración

Unidad 3.

Objetivo: Análisis y reconocimiento de los distintos tipos de isomería y su relación energética entre diversos isómeros, además de correlacionar las propiedades químicas y físicas con las diferentes disposiciones espaciales de los átomos, para lograr dicho análisis es necesario conocer los fundamentos básicos sobre la estructura molecular, reactividad de las moléculas y de estereoquímica. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

Estereoisomería

3.1 Quiralidad y enantiómeros

3.2 Propiedades físicas de los enantiómeros; actividad óptica.

3.3 Nomenclatura de los enantiómeros: la regla R,S

3.4 Racematos

3.5 Compuestos que contienen más de un estereocentro: diastereoisómeros

3.6 Pureza óptica y exceso enantiomérico

3.7 Relaciones estereoisoméricas en compuestos cíclicos

3.8 Conformaciones de ciclohexanos sustituidos

3.9 Elementos de Simetría

Centro de simetría



Plano de simetría
Eje de rotación
Eje de rotación-reflexión

Unidad 4.

Objetivo: Identificación de los conceptos fundamentales que rigen a los hidrocarburos insaturados (alquenos, ciclo alquenos, alquinos y dienos), destacando la importancia de estos en su transformación a otros grupos de interés y su papel en la industria química, la aplicación de estos conceptos en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de estos compuestos orgánicos, que inciden en la transformación de la materia en reacciones químicas típicas (combustión, halogenación, óxido-reducción, adición y eliminación entre otras), así como el comportamiento de dichas sustancias, basado en las características de los átomos que las conforman, como son su estructura electrónica y el tipo de enlace que presentan. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

4. Alquenos

4.1 Estructura electrónica

4.2 Nomenclatura

4.3 Propiedades físicas

4.4 Estabilidades relativas de los alquenos: calores de formación

4.5 Preparación

4.6 Reacciones

Hidrogenación catalítica

Adición de halógenos

Adición de HX y agua

Hidroboración

Oxidación (KMnO₄, OsO₄, O₃)

Adición de carbenos y carbenoides

Adición de radicales libres (HBr en perácidos)

Polimerización

4.7 Alquinos

Estructura electrónica del triple enlace

Nomenclatura

Propiedades físicas

Ácidez

Preparación



Reacciones

Reducción (hidrogenación parcial, reducción de Birch)

Adiciones electrofílicas

Adición de HCl y HBr

Hidratación en medio ácido

Adiciones nucleofílicas

Reacción con alcóxidos

Hidroboración

Haluros de vinilo

4.8 Conjugación

Sistemas alílicos

Dienos

Descripción de los orbitales moleculares del alilo y el butadieno

Reacciones de adición 1,2; 1,4

Producto cinético y producto termodinámico

La reacción de Diels-Alder

Unidad 5.

Objetivo: Identificación y aplicación de los fundamentos que rigen a los hidrocarburos aromáticos, destacando la importancia que tienen en su transformación a otros grupos de interés y su papel en la industria química, la aplicación de estos conceptos en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de estos compuestos orgánicos, que inciden en la transformación de la materia en reacciones químicas típicas: sustituciones electrofílicas y nucleofílicas aromáticas, formando productos útiles de aplicación industrial en base a las características de los átomos que las conforman, como son su estructura electrónica y el tipo de enlace que presentan. Mostrando calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

Benceno y arenos

5.1 Orbitales moleculares del benceno

5.2 Aromaticidad

5.3 Estados de transición de Hückel

5.4 Benceno

Bencenos monosustituidos

Reducción

5.5 Sustitución aromática electrofílica (SEA)



Halogenación
Nitración
Sulfonación
Reacciones de Friedel-Crafts
Orientación en la SEA
Efectos de varios sustituyentes:

VII. Sistema de Evaluación

- ✓ En el desarrollo de la UA se evaluará la identificación y la aplicación de los conocimientos, las habilidades adquiridas, las actitudes y valores desarrollados, mediante:
 - Actividades individuales como: Resúmenes, mapas conceptuales, gráficos de recuperación y series de problemas tipo¹ (examen previo y evaluaciones departamentales)
 - Actividades en equipo como: series de problemas tipo¹ (semanales)
- ✓ La unidad de aprendizaje se acreditará a través de dos evaluaciones parciales, una final sumaria (equivalente al examen ordinario), con un promedio mínimo de calificación de 6.0 puntos en una escala de 10.0 para ser promovido. No hay pase automático, es obligatoria la presentación del examen departamental final.
- ✓ Para acreditar la unidad de aprendizaje el estudiante debe obtener en el laboratorio una calificación promedio final de 6.0 puntos.
- ✓ Los porcentajes de las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:

○ Primera evaluación	30%
○ Segunda evaluación	30%
○ Evaluación final	40%
- ✓ Las evaluaciones primera, segunda y final se conformaran por las siguientes actividades:

○ Actividades en / o fuera del aula	25%
▪ Resúmenes (ver cuadro 1)	0%
▪ Mapa conceptual o gráfico de recuperación (ver cuadro 2)	25%
▪ Series de problemas	75%
• Ejercicios semanales	30% (ver cuadro 3)
• Problemario	30% (ver cuadro 3)
• Examen previo	40% (ver cuadro 3)
○ Examen departamental (ver cuadro 3)	75%



¹ Problemas tipo: Relacionados con la unidad de aprendizaje

VIII. Acervo bibliográfico

Morrison y Boyd Química Orgánica, 5a Edición, Editorial Iberoamericana, México 1990.

Solomons T.W. Química Orgánica, Editorial Limusa México, 1985

Streitwieser A. Química Orgánica, 3ª Edición, Editorial Mc Graw Hill, México 1986.

Wingrove A.S. Química Orgánica Editorial Harla, México 1984

Allinger N.L. Química Orgánica, 2ª. Edición, Editorial Reverté, México 1984.

Mc. Murry John, Química Orgánica, 3a Edición, Grupo Editorial Iberoamericana, México, 1994.

Wade, L.G. Química Orgánica, 2ª Edición, Prentice Hall, 1993.

Carey F.A. Advanced Organic Chemistry, Plenum Press, 2ª Edición. New York. 1984

March Jerry, Advanced Organic Chemistry, 4ª Edición. Wiley Interscience, New York. 1992

Pine B. Química Orgánica, Mc Graw Hill 4a Edición. México 1960

Sikes P. “Mecanismos de reacciones orgánicas”, Editorial Reverte, Barcelona 1986.

Breslow R. “Mecanismos de reacciones orgánicas”, Editorial Reverte, Barcelona 1976.

Eliel E. “Elementos de estereoquímica”, Editorial Limusa, México 1970.

Giese R. W. “Estereoquímica texto programado introductor” Editorial Publicaciones Culturales, México 1978.

Juaristi E. “Tópicos modernos de estereoquímica”, Editorial Limusa, México 1983.

Morrison J. D. “Asimetric Organic Reactions” Englewood, New Jersey Prentice Hall 1971.

Henderson P.B. “Problems in Organic Chemistry”, Prentice Hall New Jersey 1986.

Yurcans Bruce Paula, “Organic Chemistry”, Ed. Prentice Hall Inc. First Ed. New Jersey, 1995.