



**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 en Alimentos 2003**

**Programa de Estudios:**

**Laboratorio Integral de Química Orgánica**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  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**

Ingeniero Químico 2003  Químico 2003   
Farmacéutico Biólogo 2006

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**  
Ingeniero Químico 2003   
Químico 2003   
Farmacéutico Biólogo 2006



## II. Presentación

La presente unidad de aprendizaje “Laboratorio Integral de Química Orgánica” está inserta en el plan general de la carrera de Químico en Alimentos. Es parte del núcleo sustantivo y es una unidad inicial y de entrenamiento que se imparte en el cuarto semestre de la carrera. Como su nombre lo indica, es una Unidad que integra el conocimiento de varios conceptos, métodos, reacciones de transformación de los principales grupos funcionales, entre otros, y que tiene como propósito otorgarle al egresado la capacidad de participar profesionalmente y eficientemente en el diseño, desarrollo optimización e investigación en la síntesis de nuevos productos farmacéutico y principios activos que satisfaga el sector salud y social, con un conocimiento en el manejo de los métodos de purificación que son de gran relevancia en ésta área, cuidado del medio ambiente, comprometiéndose en el desempeño de su profesión con ética y excelencia.

El presente curso está conformado por 4 unidades: 1) Identificación, 2) Transformación de grupos funcionales, 3) Separación, purificación y caracterización, variantes y condiciones de reacción para una misma transformación y 4) Identificación y transformación de carbohidratos y aminoácidos. El propósito principal es que el alumno desarrolle las habilidades de análisis, toma de decisiones, diseño y optimización de procesos de transformación, manejo adecuado de equipo, reactivos y residuos; así como actitudes de conciencia ambiental y de responsabilidad. Para ello, en cada una de las unidades, el alumno tendrá que resolver en una o más sesiones y en equipo, problemas establecidos como proyectos dirigidos en donde tendrán que aplicar el método científico y algunos conocimientos teóricos como: estructura química, transformación de grupos funcionales (alcanos, alquenos, alquinos, alcoholes, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres), propiedades físicas y químicas y mecanismos de reacción.

La forma de evaluación pretende que se desenvuelvan ante el grupo mediante la mecánica de presentar y discutir el problema a resolver, que trabajen en equipo tanto en el laboratorio como en la elaboración de planes de trabajo e informes finales. También es importante una evaluación del aprovechamiento individual de lo desarrollado y aprendido a lo largo de la unidad de aprendizaje a través de un examen escrito.

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

**Núcleo de formación:** **Sustantivo**

**Área Curricular:** **Ciencias Básicas**

**Carácter de la UA:** **Obligatoria**



#### **IV. Objetivos de la formación profesional.**

##### **Objetivos del programa educativo:**

Formará profesionales que poseerán una formación integral: básica en matemáticas, física, biología y química, sólida en ciencia y tecnología de los alimentos; complementada con disciplinas de las ciencias ambientales, sociales y humanidades, que le permitirán incorporarse al ejercicio profesional para participar en la solución de problemas relacionados con los alimentos en beneficio de la sociedad.

##### **Objetivos del núcleo de formación:**

Integra conocimientos que permiten el análisis y aplicación del conocimiento específico de carácter disciplinario. Deben proporcionar los elementos que refuercen y le dan identidad a la profesión. Promover en el estudiante los elementos teóricos, metodológicos, técnicos e instrumentales propios de una profesión y las competencias básicas de su área de dominio científico.

##### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Proporcionar el conocimiento fundamental de los fenómenos de la naturaleza incluyendo sus expresiones cuantitativas y desarrollar la capacidad del método científico.

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

Comprender, interpretar y aplicar los principios de la química orgánica a las transformaciones y propiedades fisicoquímicas de los principales grupos funcionales, que lo lleven diseñar, sintetizar, formular y evaluar productos que satisfagan las necesidades de nuestro medio; para resolver problemas en el áreas de alimentos, del sector productivo, trabajando un ambiente de seguridad, higiene y responsabilidad, de manera individual o en equipo, fortaleciendo y desarrollando habilidades, actitudes y valores.

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

##### **Unidad 1.**

**Objetivo:** Realizar reacciones químicas sencillas de identificación que generen cambios visuales y visibles, para que alumno desarrolle la capacidad de observar detalladamente la evolución de una reacción, para que analice e interprete esos cambios con base en la transformación que sufre la estructura química original del compuesto, o el estado de oxidación de un átomo, al reaccionar químicamente con



otro (ácido, base, oxidante, reductor, entre otros), presentando las observaciones y resultados apropiadamente; lo que le permitirá resolver problemas relacionados con la transformación química de compuestos de las familias de los alcanos, alquenos, alquinos, aromáticos, alcoholes, ácidos carboxílicos, aminas, amidas y ésteres, trabajando en equipo, disponiendo debidamente de los residuos generados; analizando, interpretando y reportando las observaciones y resultados de una manera apropiada, sencilla y entendible.

- 1.1 Reacciones de identificación de alquenos: Decoloración de agua de bromo, oxidación (degradación)
- 1.2 Reacciones de identificación de alquinos: decoloración de agua de bromo
- 1.3 Reacciones de identificación de compuestos carbonílicos (reacciones ácido/base y oxígeno-reducción)
- 1.4 Reacciones de identificación de alcoholes: Reactivos de Lucas y prueba del iodoformo
- 1.5 Reacciones de identificación de aminas (Hinsber, ácido nitroso, de Cu (II))
- 1.6 Aplicar esos conocimientos a la identificación química-práctica de un compuesto problema representativo de las familias mencionadas.

## Unidad 2.

**Objetivo:** Realizar transformaciones de grupos funcionales en otros que involucren mecanismos de sustitución electrofílica aromática, sustitución nucleofílica alifática, reacciones de óxido-reducción y métodos o condiciones alternas, razonando y relacionado la teoría con la experimentación (materiales, equipos, condiciones, cuidados, cambios visuales) trabajando en equipo, disponiendo debidamente de los residuos generados; analizando, interpretando y reportando las observaciones y resultados de una manera apropiada, sencilla y entendible, lo cual le permitirá proponer, mejorar y desarrollar síntesis enfocadas a la generación de nuevos productos farmacéuticos

- 2.1 Conocimiento teórico de los mecanismos de reacción de sustitución nucleofílica y electrofílica aromática y alifática, y reacciones óxido-reducción
- 2.2 Conocimiento teórico de las siguientes reacciones de transformación de grupos funcionales:
  - Sulfonación de anilina
  - Acoplamiento de sales de diazonio
  - Reacción de sustitución de alcoholes por halógenos



Esterificación de ácidos carboxílicos catalizada por ácido

Protección de anilinas a amidas

Reacción de Arbuzov-Michaelis

Oxidación de alcoholes a aldehídos y cetonas

2.3 Estequiometría

2.4 Condiciones experimentales de cada una de las reacciones anteriores

### Unidad 3.

**Objetivo:** Separar purificar (cristalización o destilación) y caracterizar los productos obtenidos de la unidad anterior, aplicando los métodos y manejo de equipo adecuado de separación (destilaciones, extracción, centrifugación) y/o purificación (cristalización, cromatografía en capa fina) y caracterización (punto de fusión, punto de ebullición), disponiendo convenientemente de los residuos que se generen durante el transcurso de las mismas y presentando las observaciones y resultados de manera adecuada. Esto le permitirá al alumno, resolver problemas de calidad de productos a través de la elección y manejo apropiado del o los métodos de purificación, separación y caracterización.

3.1 Técnicas (teoría) y equipo de separación: cromatografía en columna destilación simple, fraccionada, extracción, centrifugación.

3.2 Técnicas (teoría) y materiales para purificación por métodos cromatográficos

3.3 Métodos (técnicas y aparatos) de caracterización por solubilidad, punto de fusión o ebullición

3.4 Estructura Química

3.5 Propiedades físicas

3.6 Relación propiedades físicas-estructura química

3.7 Fuerzas Intermoleculares

3.8 Mezclas homogéneas, mezclas heterogéneas, compuestos, agregados, soluciones.

### Unidad 4.

**Objetivo:** Identificar y transformar compuestos carbohidratos (reductores, aldosas, cetosas) y aminoácidos (glicina) representativos, a través de reacciones sencillas que permitan relacionar su importancia en los procesos biológicos, en la industria de alimentos, química y farmacéutica y resolver problemas que incidan en la transformación de esta familia de compuestos; esto lo desarrollará trabajando en equipo, disponiendo debidamente de los residuos generados; analizando,



interpretando y reportando las observaciones y resultados de una manera apropiada, sencilla y entendible

- 4.1 Propiedades fisico-químicas de aldehídos, carbohidratos y aminoácidos
- 4.2 Conocimiento de reacciones de identificación, de transformación y su mecanismo de reacción
- 4.3 Importancia de la transformación de estos grupos de compuestos en el sector industrial

## VII. Sistema de evaluación

La calificación estará conformada por los siguientes criterios:

1. Presentación y discusión de las prácticas	2 puntos
2. Realización adecuada de las prácticas	6 puntos
2.1. Productos obtenidos, transformados y/o separados	1 punto
2.2. Tabla de resultados	1 punto
2.3. Plan de trabajo	2 puntos
2.4 Informe de trabajo	2 puntos
6. Examen final individual	2 puntos

## VIII. Acervo bibliográfico

### Básica

Domínguez, X.A y Domínguez X.A. "Química Orgánica Experimental" Editorial Limusa, México, 1982.

Mayo, D.W, Pike, R.M y Butcher, S.S. "Microscale Organic Laboratory". 2nd edition. John Wiley and Sons, New York, 1986, 319 pg.

Clark F. Mast, Jr. "Experimental Organic Chemistry". N.Y, Jonh Wiley. 1988, 686pg.

Robert, A. Corbitt. "Standar Handbook on Enviromental Engineering". Mc Graw Hill Publishing Company, New York, 1990.

Manzoni, Alejandro and Horak Vaclav. "Microscale manipulation in Chemistry". John Wiley and Sons, Boston, 1985

Hugg, John C. "Laboratory experiments for chemistry: a modern approach". Ed. Van Nostrand, Princenton, N.J. 1990

M. Valcarcel Cases; A. Gómez Hens. "Técnicas Analíticas de separación". Barcelona, editorial Reverté. 1988.



Durst H. Dupont. *Experimental Organic Chemistry*. Barcelona, Reverté. 1985, 592pg.

Waldenmeir F. Almeida, Félix G.R. Reyes y María Elisa W. Almeida. "Ecotoxicología y seguridad Química".

OPS editores. 1987.

### **Complementaria**

Maria Elisa Pereyra Bastos y Nelson Netussi. "Aspectos Toxicológicos de agentes Químicos". OPS editores. 1986.

Kuster, F.W.; Mercadal Juan. "Tablas logarítmicas para Químicos, Farmacéuticos, Médicos y Físicos; así como para los laboratorios de enseñanza". Baelona, editorial Marín. 1943.

Douglas A. Skoog; Donald M. West. "Química Analítica Cuantitativa". México, editorial McGraw Hill. 2001, 795pg.

Daniel C. Harris. "Quantitative Chemical Analysis". 6a edition. N.Y, W.H. Freeman and Co, editorial. 2003. 362pg.

Morrison, R. y Boyd, R. "Organic Chemistry", Prentice Hall, 6ra edición, USA, 1992.

McMurry John. "Química Orgánica", International Thomson Editeres. 5ra edición, México, 2000.

March, Jerry. "Advanced Organic Chemistry: reactions, mechanisms and structure". Edit. Wiley Interscience. 5ta edición, New York, 2001

Sykes P. "Mecanismos de Reacciones Orgánicas" . Editorial Reverté, Barcelona, 1971, 336pg.

Yurcans Bruice Paula. "Organic Chemistry". Edit. Prentice Hall Inc. New Jersey, 1995.

Soria Arteché Oliva. "Compuestos acíclicos, cíclicos y heterocíclicos". Universidad Autónoma Metropolitana, México. 1997, 187pg.