



**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:**

**Química Orgánica de Halógenos y Oxígeno**



### 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

El plan de estudio del programa educativo de Químico en Alimentos que se imparte en la Facultad de química de la UAEMex se diseñó bajo un modelo educativo basado en competencias, con el fin de consolidar su pertinencia y calidad. Se organiza 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 de halógenos y oxígeno se ubica en el núcleo básico y pretende destacar que la química es una ciencia activa y en continuo desarrollo; su importancia es fundamental en nuestro mundo tanto en el ámbito de la naturaleza como en el de la sociedad y por consiguiente en la formación del Químico en Alimentos.

La contribución de esta Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso de esta licenciatura, se centra en la promoción de competencias, a nivel inicial, que incidirán en la solución de problemas comunes que enfrente el químico en alimentos y su transformación mediante la aplicación de las ciencias básicas.

Las competencias que la Unidad de Aprendizaje promueve en el estudiante tienen un carácter integral, el nivel cognoscitivo pretende alcanzar los niveles de comprensión de conceptos y su aplicación en la solución de problemas relacionados con la transformación de la materia, el manejo de instrumentos y equipos que se utilizan en el campo de la química (mufla, estufa, balanzas, potenciómetros, entre otros.), la comunicación efectiva al participar en trabajos en 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 del entorno.

La Unidad de aprendizaje consta de cuatro unidades: Halogenuros de alquilo, arilo y compuestos organometálicos, alcoholes y fenoles, éteres y epóxidos y aldehídos y cetonas. Sustentada en un proceso educativo que se centra en el estudiante, con la finalidad de propiciar el auto aprendizaje desarrollando de manera integral habilidades, actitudes y valores. Por lo que estrategias como la investigación documental, la discusión de temas, exposiciones del profesor y de los estudiantes conformaran las actividades centrales durante el semestre.

Los criterios de evaluación tienen un carácter de proceso continuo en el cual 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 de clase como: investigación documental de temas, elaboración de mapas conceptuales y resolución de problemas; trabajo activo en clase (discusión de temas, resolución de problemas tipo y exposiciones ante el



grupo); y presentación de las evaluaciones tanto las que señale el calendario oficial respectivo, como la de diagnóstico y algunas de carácter formativo.

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

Núcleo de formación: **Básico**

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:

Comprender una formación elemental y general, la cual proporciona al estudiante las bases contextuales, teóricas y filosóficas de su carrera, así como una cultura básica universitaria en las ciencias y humanidades, y la orientación profesional pertinente.

#### 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.

Proporcionar a los estudiantes conocimientos básicos de la química orgánica de halógenos y oxígeno, así como fortalecer y desarrollar habilidades, actitudes y valores que les permitan trabajar de manera individual o en equipo en la interpretación de las propiedades físicas y químicas y métodos de síntesis de los grupos funcionales orgánicos en estudio, 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 alumnos a comprender alternativas y propuestas relacionadas con la transformación de la materia, tomando en cuenta el beneficio social y el cuidado del ambiente.

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

### Unidad 1.

**Objetivo:** Identificar y aplicar los fundamentos de halogenuros de alquilo y arilo; así como la de los compuestos organometálicos destacando la importancia de estos en la transformación a otros grupos de interés y su papel en la industria farmacéutica, para aplicarlos en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de este grupo funcional orgánico, que inciden en la transformación de la materia en reacciones químicas típicas (halogenación, sustitución, eliminación, óxido-reducción, entre otras), analizando 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

- 1.1 Estructura y nomenclatura de los halogenuros de alquilo y arilo
- 1.2 Conformación de los halogenuros de alquilo
- 1.3 Estructuras de los compuestos organometálicos considerando la nomenclatura respectiva.
- 1.4 Diferentes métodos de obtención de los halogenuros de alquilo y arilo,
- 1.5 Características de la sustitución nucleofílica, eliminación y sustitución nucleofílica aromática, reacciones de desplazamiento, los efectos del grupo alquilo, grupos salientes, participación de los grupos vecinos y disolventes, así como la nucleofilicidad para determinar los mecanismos de reacción, el efecto sobre los sistemas cíclicos.
- 1.6 Características y la reactividad de los compuestos órgano metálicos

### Unidad 2.

**Objetivo:** Identificar y aplicar los fundamentos de alcoholes alifáticos y aromáticos(fenoles), destacando la importancia de estos en la transformación a otros grupos de interés y su papel en la industria farmacéutica, aplicando estos conceptos en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de este grupo funcional orgánico, que inciden en la transformación de



la materia en reacciones químicas típicas (deshidratación, halogenación, óxido-reducción, 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.

2.1 Estructura y nomenclatura de los alcoholes y fenoles

2.2 Diferentes métodos de preparación de los alcoholes y fenoles

2.3 Diferentes reacciones de alcoholes y fenoles para la preparación de otros grupos funcionales, tales como halogenuros de alquilo, alcóxidos y fenóxidos, éteres, alquenos, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y otros grupos funcionales

2.4 Comportamiento de los alcoholes en las reacciones de transposición carbocatiónicas

2.5 Condiciones de reacción en las siguientes propuestas:

Síntesis de Kolbe

Reacción de Reimer-Tiemann

coplamiento de sales de diazonio

Esterificación

Sustitución electrofílica aromática.

### Unidad 3.

**Objetivo:** Identificar y aplicar los fundamentos de éteres y epóxidos, destacando la importancia de estos en la transformación a otros grupos de interés y su papel en la industria farmacéutica, aplicando estos conceptos en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de este grupo funcional orgánico, que inciden en la transformación de la materia en reacciones químicas típicas (degradación, halogenación, sustitución electrofílica aromática, 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

3.1 Estructura y nomenclatura de los éteres y epóxidos

3.2 Diferentes métodos de preparación de los mismos



## Unidad 4.

**Objetivo:** Identificar y aplicar los fundamentos de aldehídos, cetonas y compuestos carbonílicos insaturados, destacando la importancia de estos en la transformación a otros grupos de interés y su papel en la industria farmacéutica, aplicando estos conceptos en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de este grupo funcional orgánico, que inciden en la transformación de la materia en reacciones químicas típicas (combustión, transposición, óxido-reducción, 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.

4.1 Estructura y nomenclatura de los aldehídos y cetonas

4.2 Diferentes métodos de preparación de los mismos

4.3 Características de la enolización que involucra el equilibrio ceto –enol, los iones enolato y la racemización

4.4 Características de las siguientes reacciones:

Halogenación

Adición de nucleófilos del oxígeno y nitrógeno

4.5 Preparación de hidratos de carbonilo:

Gem-dioles

Acetales y cetales

Iminas y compuestos relacionados

4.6 Características de la adición de nucleófilos de carbono tales como los reactivos organometálicos para la preparación de alcoholes, la adición de HCN, la reacción aldólica.

4.7 Conformación de los estados de transición de los diastereoisómeros.

Reacción de Wittig y sus variantes.

4.8 Oxidación de aldehídos y cetonas, así como la reducción de los mismos por diferentes métodos.

4.9 Describir las reacciones de desoxigenación.

4.10 Estructura, nomenclatura y diferenciar la reactividad de los aldehídos y cetonas insaturados, así como describir sus métodos de preparación, analizar y diferenciar las reacciones de adición



## 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 resueltas de problemas tipo<sup>1</sup> (examen previo y evaluaciones departamentales)

Actividades en equipo como: Series resueltas de problemas tipo<sup>1</sup> (ejercicio semanales y problemarios)

La UA se acreditará a través de dos evaluaciones parciales, una final sumaria (equivalente al examen ordinario) y el laboratorio, 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 UA 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	50%
Segunda evaluación	50%

Si el promedio de las dos evaluaciones es mayor al 8.0 el alumno se considera exento del resto de las evaluaciones según lo establecido en el reglamento interno de la Facultad de química de la UAEMéx.

Para calificaciones dentro del rango de 6.0 a 7.9 puntos el alumno presentará evaluación final, siendo esta última el 50% de la calificación total final

Alumnos con promedio de 5.9 o menos presentarán directamente el examen extraordinario

Evaluación final	50%
------------------	-----

Las evaluaciones primera y segunda se conformarán por las siguientes actividades:

Actividades en o fuera del aula	25%
Resúmenes	20%
Mapa conceptual o gráfico de recuperación	20%
Series de problemas	60%



Ejercicios semanales	30%
Problemario	30%
Examen previo	40%
Examen departamental	75%

## VIII. Acervo bibliográfico

### Básica

Morrison y Boyd Química Orgánica, 5a Edición, Editorial Pearson Addison Wesley, México 1998.

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, 5a Edición, Grupo Editorial Iberoamericana, México, 2001.

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

### Complementaria

Carey, Francis A., Química Orgánica, 6ª. Edición, Editorial Mc Graw Hill, México 2006. QD251/M73

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

March Jerry, Advanced Organic Chemistry, 6ª Edición. Wiley Interscience, New York. 2007

Pine B. Química Orgánica, Mc Graw Hill 4a Edición. México 1990

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 Bruice Paula, "Organic Chemistry", Ed. Prentice Hall Inc. First Ed. New Jersey, 1995. QD2512C36