



**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:**

**Laboratorio de Síntesis de Compuestos  
Heterocíclicos**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura **Químico Farmacéutico Biólogo 2006**

Unidad de aprendizaje **Laboratorio de Síntesis de Compuestos Heterocíclicos** Clave **L60038**

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

A partir de septiembre de 2003, se instrumentan en la Facultad de Química nuevos planes de estudio. El elaborado para el Programa Educativo de Químico Farmacéutico Biólogo plantea su operación utilizando un modelo basado en competencias, buscando obtener una mejora en la calidad del proceso educativo. El currículo se divide en tres áreas: 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 presente Unidad de Aprendizaje “Laboratorio de Síntesis de Compuestos Heterocíclicos” está insertada en el plan general de la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo, es parte del área sustantiva, impartándose en el quinto semestre y se centra en el estudiante. Comprende unidades de aprendizaje que permitirán al egresado adquirir la capacidad de resolver problemas y desarrollar investigación asociados con los métodos de síntesis, separación, purificación y caracterización de compuestos heterocíclicos, a partir de materias primas conocidas y accesibles; y los cuales son representativos de la química orgánica.

La Unidad de aprendizaje consta de prácticas demostrativas (llevadas a cabo a nivel de microescala) para las diferentes unidades de competencia en temas como: Anillos heterocíclicos de cinco con uno o dos heteroátomos, de seis miembros con un heteroátomo y sus respectivos anillos fusionados.

Esta Unidad de Aprendizaje consiste de dos unidades de competencia:

- 1) Síntesis, caracterización y estudio de las propiedades de compuestos heterocíclicos de cinco miembros con uno o dos heteroátomos.
- 2) Síntesis, caracterización y estudio de las propiedades de compuestos heterocíclicos de seis miembros con uno o dos heteroátomos.

El objetivo primordial es que el docente aplique los conocimientos teórico-prácticos adquiridos para el diseño, estudio y comprobación de las propiedades y exploración de las aplicaciones de compuestos heterocíclicos de importancia en el contexto de la química y de utilidad para la sociedad, con el tratamiento adecuado de los residuos generados, ya sea en forma individual o en equipo. Para ello, la investigación documental actualizada, la realización de planes e informes de trabajo, exposiciones o presentaciones en equipo, análisis y debates de las prácticas a ejecutar y una evaluación experimental de cada práctica serán el sustento para que el estudiante desarrolle y fortalezca las competencias y habilidades establecidas en esta unidad de aprendizaje. La evaluación del aprendizaje será un proceso continuo en el cual, la retroalimentación oportuna a los estudiantes acerca de su desempeño será fundamental para presentar las evaluaciones marcadas en el calendario oficial y alcanzar los propósitos establecidos.



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

<b>Núcleo de formación:</b>	<b>Sustantivo</b>
<b>Área Curricular:</b>	<b>Ciencias Básicas y Matemáticas</b>
<b>Carácter de la UA:</b>	<b>Obligatoria</b>

### 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:

Proporcionar los conceptos, conocimientos y habilidades básicas comunes a varias áreas o disciplinas; se inicia la apropiación de un conocimiento profundo sobre las disciplinas relacionadas con el programa educativo, colaborando en el desarrollo de un profesionalista con una visión multidisciplinario e interdisciplinaria compartiendo experiencias de aprendizaje en diversos organismos académicos.



## Objetivos del área curricular o disciplinaria:

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

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos para la realización de una reacción orgánica, así como el fortalecer y desarrollar habilidades, actitudes y valores que les permitan trabajar de manera individual o en equipo en la interpretación de las reacciones químicas orgánicas y métodos de síntesis de los principales grupos heterocíclicos de tres, cuatro, cinco y seis miembros con uno o más heteroátomos, empleando el método científico como un procedimiento sistemático, el cual implica el diseño y comprobación de la hipótesis, leyes y teorías a través del planteamiento, análisis y realización de la práctica para que permitan a los alumnos comprender alternativas y propuestas relacionadas con la transformación de materias primas en compuestos heterocíclicos, además de emplear software específico para el desarrollo de las actividades experimentales tomando en cuenta el beneficio social y el cuidado del medio ambiente.

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

**Unidad 1.** Síntesis y determinación de propiedades físicas y químicas de compuestos heterocíclicos de cinco miembros con uno o dos heteroátomos.

**Objetivo:** Analizar y seleccionar equipo y/o técnicas asociadas a la resolución de problemas de síntesis de compuestos heterocíclicos de cinco miembros con uno o dos heteroátomos, mediante la propuesta de ideas, de diseños y su ejecución, identificando reactivos, material y procedimientos de laboratorio necesarios para su obtención, seleccionando y aplicando métodos fisicoquímicos de separación, purificación e identificación de compuestos orgánicos; así como conocer y aplicar procedimientos de disposición de residuos generados, trabajando en equipo, con responsabilidad y en un ambiente de seguridad e higiene y con una conciencia de preservación del medio ambiente, reportando la información recabada, resultados y observaciones, a través del análisis e interpretación de los datos obtenidos.

1.1 Métodos de síntesis e identificación de compuestos heterocíclicos de cinco miembros con uno o dos heteroátomos.

1.2 Propiedades físicas y químicas de compuestos heterocíclicos de cinco miembros con uno o dos heteroátomos.

1.3 Propiedades y riesgo en el manejo de materiales y disolventes



- 1.4 Técnicas de separación
- 1.5 Técnicas de purificación
- 1.6 Técnicas básicas de identificación de compuestos químicos orgánicos
- 1.7 Manejo de paquetes básicos de cómputo.

## Unidad 2.

**Objetivo:** Síntesis, caracterización y estudio de las propiedades de compuestos heterocíclicos de seis miembros con uno o dos heteroátomos. Analizar y seleccionar equipo y/o técnicas asociadas a la resolución de problemas de síntesis de compuestos heterocíclicos de seis miembros con uno o dos heteroátomos, mediante la propuesta de ideas, de diseños y su ejecución, identificando reactivos, material y procedimientos de laboratorio necesarios para lograr la determinación de sus propiedades y de sus posibles aplicaciones, seleccionando y aplicando métodos fisicoquímicos de separación, purificación y caracterización de compuestos orgánicos; así como conocer y aplicar procedimientos de disposición de residuos generados, trabajando en equipo, con responsabilidad y en un ambiente de seguridad e higiene y con una conciencia de preservación del medio ambiente, reportando la información recabada, resultados y observaciones, a través del análisis e interpretación de los datos obtenidos.

- 2.1 Métodos de síntesis e identificación de compuestos heterocíclicos de seis miembros con uno o dos heteroátomos.
- 2.2 Propiedades físicas y químicas de compuestos heterocíclicos de seis miembros con uno o dos heteroátomos.
- 2.3 Propiedades y riesgo en el manejo de materiales y disolventes
- 2.4 Técnicas de separación
- 2.5 Técnicas de purificación
- 2.6 Técnicas básicas de identificación de compuestos químicos orgánicos
- 2.7 Manejo de paquetes básicos de cómputo.

## VII. Sistema de Evaluación

La siguiente evaluación se realizará semanalmente (por cada práctica), de manera que en total, habrá 12 calificaciones en todo el semestre.

- 1. Elaboración y presentación de un plan de trabajo por práctica que contenga: 2 puntos



Antecedentes, Objetivo, hipótesis, métodos, material y equipo, toxicología de reactivos, monografía del producto, mecanismo de reacción, rendimiento teórico y bibliografía.

- |   |           |
|---|-----------|
| 2. Exposición oral de una práctica  | 1 punto   |
| (Consulta, metodología, material de presentación, claridad, suficiencia, solución dudas)  |           |
| 3. Realización adecuada de las prácticas  | 2 puntos  |
| (Material completo, orden, limpieza, participación en equipo, bitácora completa, resultados obtenidos, manejo de reactivos, disposición de residuos, solución de dudas) |           |
| 4. Reporte de cada práctica   | 2 puntos  |
| (Ordenado, limpio, claro, completo, resultados y productos obtenidos, conclusiones, respuesta a cuestionario, bibliografía)   |           |
| 5. Examen individual de conocimientos (2 exámenes parciales)  | 3 puntos  |
| Calificación total por prácticas  | 10 puntos |

### VIII. Acervo bibliográfico

Paquette, L. A. Fundamentos de Química Heterocíclica, Ed. Limusa, 1ª Edición en Español, México, 1987. QD 400 P34

Gilchrist, T.L. Heterocyclic Chemistry, Ed. Logma Scientific & Technical, Sec. Edi, New. York 1992.

Acheson, R. M. Química hetocíclica, Publicaciones Cultural S.A. México, 1981. QD 400 A17

G.F. Smith, G. F., Joule, A.J. Heterocyclic Chemistry, Ed., Van Nostrand Reinhold London, 1978.

Young, D,J. Heterocyclic Chemistry, Ed. Longman Sciewntific, london, 1975 QD 400 Y68

A. R. Katritzky, Handbook of Heterocyclic Chemistry, Ed. Pergamon Press, New York, 1985

Herrera, L., Miranda, R., Punieres, G., Velasco, B. Nomenclatura Sistematizada en Química Heterocíclica. Ed. UNAM 1a Ed. 1995, México D.F.

Contemporary Heterocyclic Chemistrty, G.R. Newkome and W.W. Paudler, John Wiley &b Sons, N.Y. 1982.



Lednicer, D., Mitscher, L. A., Georg, G. The Organic Chemistry of Drug Synthesis  
John Wiley & Sons, N.Y.

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

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

Furniss B.S.; Hannaford A.J.; Tatchell A.R. Vogel's. Practical Organic Chemistry  
Pearson Prentice Hall 1989

Zubrick J.W. The Organic Chem-Lab Survival Manual John Wiley & Sons 1997

Mayo, D.W., Pike, R.M. Butcher, S.S. And Trumper P.K. Microscale Techniques for  
the Organic Laboratory,

Edit. John Wiley And Sons, New York, 1991.

Williamson, K.L., Macroscales and Microscale Organic Experiments, Edit. D.C.  
Heath, 2nd. Edition, Lexington, 1994.

Lehman, Jonh W., Operational Organic Chemistry, a Laboratory Course, Edit. Allyn  
And Bacon, Inc., Boston, 1981.