

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química
Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica



Guía Pedagógica:

Laboratorio Integral de Química Orgánica

Elaboró: Q. Frazzi Gómez Martínez
M. en C. Miriam Pavón Flores Fecha: 08 julio 2016
Dra. Rosa María Gómez Espinosa

Fecha de
aprobación

H. Consejo Académico
26 enero de 2017

H. Consejo de Gobierno
26 enero 2017



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	13
VIII. Mapa curricular	14



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

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

Ingeniería Química 2015

Química 2015

Química en Alimentos 2015

Formación equivalente

Ingeniería Química 2015

Unidad de Aprendizaje



II. Presentación de la guía pedagógica

Conforme lo indica el Artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales, “la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y que no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos.

El diseño de esta guía pedagógica responde al Modelo Educativo de la Facultad de Química, en el sentido de ofrecer un modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que brinde a los estudiantes la posibilidad de desarrollar sus capacidades para el diseño y obtención de nuevos productos orgánicos de interés comercial.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían proceso de enseñanza aprendizaje de esta UA Laboratorio Integral de Química Orgánica, tienen como referente la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza la persona que aprende a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación de un facilitador que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos contextualizando el conocimiento.

Por tanto la selección de métodos, estrategias y recursos de enseñanza aprendizaje está enfocada a cumplir los siguientes principios:

- El uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes.
- La activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender.
- Proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.
- Facilitar la búsqueda de significados y la interpretación mediada de los contenidos de aprendizaje mediante la organización de actividades colaborativas.
- Favorecer la contextualización de los contenidos de aprendizaje mediante la realización de actividades prácticas, investigativas y creativas.

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

Núcleo de formación:

Sustantivo

Área Curricular:

Química

Carácter de la UA:

Obligatoria



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

El plan de estudios de la licenciatura en Química Farmacéutica Biológica forma integralmente (humanística, científica y técnicamente) profesionistas que participen en grupos multidisciplinarios en el ámbito de la salud humana, para servir a la sociedad con ética, vocación de servicio y alta responsabilidad social, económica y cultural en las áreas bioquímica clínica y farmacéutica; integrando los conocimientos de las ciencias básicas, biomédicas, farmacéuticas y ciencias de especialidad en bioquímica clínica y farmacia hospitalaria e industrial, a través del desarrollo del pensamiento analítico, crítico y propositivo, vinculando su proceso educativo con los problemas del entorno relacionados con la salud humana.

- Analizar los conocimientos básicos de las áreas de matemáticas, biología, física y química para que los aplique en las áreas farmacéutica y bioquímica clínica.
- Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias biomédicas para analizar y formular programas de diagnóstico, prevención, tratamiento y vigilancia de enfermedades.
- Valorar 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.
- Seleccionar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad farmacéutica para resolver problemas en las áreas farmoquímicas y farmacéutica, del sector productivo.
- Seleccionar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad clínica para integrarse a grupos de trabajo multidisciplinario con el propósito de resolver problemas en el sector salud.
- Formular soluciones a problemas ambientales que afecten a la sociedad con base en el análisis de los conocimientos de tipo conceptual.

Objetivos del núcleo de formación: Sustantivo

Desarrollará en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.



Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proporcionar los conocimientos fundamentales de las diversas disciplinas de la química como la química inorgánica, que estudia la materia inorgánica; la química orgánica, que se ocupa la materia orgánica; la química analítica que analiza muestras de materia y busca entender su composición y estructura, aportando un lenguaje que le facilite al alumno la explicación del comportamiento de la materia.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Comprobar los fundamentos teóricos de Química Orgánica Alifática y Aromática y de Halógenos y Oxígeno, a través de la experimentación en la identificación de las propiedades físicas y químicas de compuestos relacionados, así como llevar a cabo la síntesis de los mismos y comprobar el conocimiento teórico adquirido.

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

Unidad 1. Identificación y caracterización de compuestos orgánicos.

Objetivo: Aplicar los fundamentos que permiten identificar sustancias orgánicas a través de la determinación experimental de las principales propiedades físicas y químicas de diferentes compuestos de interés en el sector público, privado o centros de investigación; cumplir con las normas de seguridad e higiene en el laboratorio y representar con ayuda del software especializado la estructura de la sustancia identificada.

Contenidos:

- 1.1 Normas de higiene y seguridad.
 - 1.1.1 Normas personales
 - 1.1.2 Normas de laboratorio
 - 1.1.3 Sustancias químicas peligrosas
- 1.2. Manejo de TICs
 - 1.2.1 Chem Lab
 - 1.2.2 ACDS Labs
 - 1.2.3 Sci Finder
- 1.3 Identificación y caracterización de compuestos orgánicos.
 - 1.3.1 Medición de puntos de ebullición y fusión.
 - 1.3.2 Determinación de solubilidad
 - 1.3.3 Análisis cualitativo elemental
 - 1.3.4 Análisis de grupos funcionales
 - 1.3.4.1 Identificación de hidrocarburos insaturados
 - 1.3.4.2 Identificación de alcoholes y fenoles
 - 1.3.4.3 Identificación de aldehídos y cetonas
 - 1.3.4.4 Identificación de ácidos carboxílicos
 - 1.3.4.5 Identificación de derivados de ácidos carboxílicos



Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza:

- Método verbalístico: Exponer contenidos del curso
- Método intuitivo: Acercar al alumno a la realidad inmediata mediante prácticas experimentales.
- Método lógico: Determinar de lo simple a lo complejo las principales propiedades del objeto de estudio.
- Técnica expositiva
- Técnica demostrativa
- Lluvia de ideas

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Objetivo de aprendizaje: Identificar una sustancia orgánica.

Recursos educativos:

- Computadora, proyector, diapositivas, pintarrón.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: Presentar los lineamientos de trabajo, el material necesario para el curso y los criterios de evaluación.</p> <p>Evaluación diagnóstica: Lluvia de ideas para identificar los conocimientos previos.</p>	<p>1.1 al 1.3</p> <p>Expositiva: Normas de trabajo y de seguridad en el laboratorio.</p> <p><u>A.1</u> Integrar la bitácora de trabajo</p> <p>Demostración: Mostrar el uso de software especializado y la consulta de base de datos.</p> <p><u>A.2</u> Utilizar el software para representar las moléculas de las sustancias a sintetizar durante el curso.</p> <p>Organización: El profesor entrega a los alumnos dos muestras para que las caractericen por medio de sus propiedades físicas y químicas.</p> <p>Demostración: Mostrar el manejo de los equipos utilizados para determinar el punto de fusión.</p>	<p><u>A.6</u> Integrar los resultados de las practicas realizadas para establecer su relación con la composición y estructura de las sustancias problemas.</p> <p>Reforzamiento: Retroalimentar a los estudiantes y reconocer el trabajo logrado.</p>



	<p><u>A.3</u> Realizar práctica 1 para determinar el punto de fusión y el punto de ebullición de las sustancias problema.</p> <p><u>A.4</u> Realizar práctica 2 para determinar la solubilidad de las sustancias problema.</p> <p><u>A.5</u> Realizar práctica 3 para identificar los elementos y los grupos funcionales presentes en las sustancias problema.</p> <p>Orientación: supervisar actividades, aclarar dudas y hacer recomendaciones.</p>	
4 h	16 h	4 h
Escenarios y recursos para el aprendizaje:		
Escenarios	Recursos	
Sala TIC, laboratorio	Software, manual de laboratorio, material de laboratorio, tubo de Thiele, equipos Fisher Jhones o Melt temp, reactivos y soluciones.	

Unidad 2. Métodos de separación y purificación de compuestos orgánicos

Objetivo: Distinguir los fundamentos de los principales métodos de separación y purificación de compuestos orgánicos, y ejecutarlos a través de la realización de prácticas de laboratorio, para la obtención de compuestos útiles en el sector público, privado o centros de investigación.

Contenidos:

2.1 Métodos de separación.

2.1.1 Métodos de destilación.

2.1.1.1 Destilación simple.

2.1.1.2 Destilación fraccionada.

2.1.1.3 Destilación por arrastre de vapor.

2.1.2 Métodos de Extracción

2.1.2.1 Extracción continua



2.1.2.2 Extracción discontinua
2.1.3 Cromatografía
2.1.3.1 Cromatografía en capa fina
2.1.3.2 Cromatografía en columna
2.1.4 Cristalización
2.2 Métodos purificación.
2.2.1 Recristalización

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza:

- Método Intuitivo: Acercar al alumno a la realidad inmediata mediante prácticas experimentales.
- Método Analítico: Analizar el principio y las aplicaciones de los diferentes métodos de separación.
- Videoforo
- Técnica demostrativa.
- Diálogos simultáneos.

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas intercaladas: Mantener la atención, favorecer la práctica, la retención y la obtención de información relevante.

Recursos educativos:

- Videos

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Videoforo: Introducir el vídeo, orientar la atención con preguntas guía.</p> <p>Interrogatorio: Explorar la comprensión de conocimientos mediante preguntas directas, cerradas o abiertas.</p>	<p>2.1 a 2.2</p> <p>Demostración: Mostrar el uso del equipo especializado</p> <p><u>A.7</u> Realizar la práctica 4 para separar mezclas líquidas de diferente composición.</p> <p><u>A.8</u> Realizar la práctica 5 para extraer diferentes sustancias de las mezclas o productos que las contienen.</p> <p><u>A.9</u> Realizar la práctica 6</p>	<p>Diálogos simultáneos: Promover la participación grupal y el intercambio de ideas</p> <p><u>A.11</u> Discutir en seminario los resultados y conclusiones presentados en los reportes de práctica, analizar la importancia de los métodos de separación y purificación a nivel industrial.</p>



	<p>para separar diferentes componentes de los productos que los contienen.</p> <p><u>A.10</u> Realizar la práctica 7 para purificar un producto sólido.</p> <p>Orientación: supervisar actividades, aclarar dudas y hacer recomendaciones.</p>	<p>Reforzamiento: Retroalimentar a los estudiantes y reconocer el trabajo logrado</p>
2 h	16 h	2 h
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Sala TIC, laboratorio		Computadora, internet, manual de laboratorio, material de laboratorio, equipo corning o microescala, muestras problema, reactivos y soluciones.

Unidad 3. Síntesis de compuestos orgánicos

Objetivo: Coordinar en equipos de trabajo actividades para sintetizar sustancias de interés comercial, integrando en el laboratorio algunos métodos de obtención de compuestos orgánicos con los métodos de separación e identificación aprendidos durante el curso.

Contenidos:

- 3.1 Estequiometría de reacción
- 3.2 Síntesis orgánica
 - 3.2.1 Técnicas experimentales de síntesis
 - 3.2.2 Tratamiento
- 3.3 Métodos de obtención de hidrocarburos alifáticos y aromáticos
- 3.4 Métodos de obtención de los principales grupos funcionales
- 3.5 Transformación de la materia dentro de los ámbitos de investigación en el área de la Química Orgánica.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza:

- Método intuitivo: Acercar al alumno a la realidad inmediata mediante prácticas



experimentales.

- Método activo: Apoyar al alumno al poner en práctica los conocimientos adquiridos para obtener diferentes compuestos orgánicos.
- Técnica demostrativa: Mostrar el uso del equipo especializado

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Organizador previo: Tender un puente cognitivo entre la información nueva y la adquirida previamente.

Recursos educativos:

Pintarrón, equipo Corning o microescala.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Preguntas Guía: Elaborar preguntas para que el alumno recupere los conocimientos adquiridos en los cursos previos. A.12 Contestar las preguntas guía.</p>	<p>3.1 a 3.5 Expositiva: Explicar las principales técnicas experimentales de síntesis orgánica y ejemplificar con un caso en particular los cálculos de rendimiento de reacción. A.13 Realizar la práctica 8 para ejemplificar los métodos de obtención de hidrocarburos saturados. A.14 Realizar la practica 9 para ejemplificar los métodos de obtención de hidrocarburos insaturados. A.15 Realizar la práctica 10 para ejemplificar la sustitución electrofílica aromática. A.16 Realizar la práctica 11 para ejemplificar la sustitución nucleofílica. A.17 Realizar una síntesis secuencial para ejemplificar la transformación de la materia dentro de los ámbitos de investigación en Química Orgánica.</p>	<p>A.18 Entregar un reporte formal que incluya los resultados obtenidos en la síntesis secuencial. Evaluación: Verificar el logro del objetivo planteado.</p>



	Orientación: supervisar actividades, aclarar dudas y hacer recomendaciones.	
2 h	16 h	2 h
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Biblioteca, laboratorio	Manual de laboratorio, material de laboratorio, equipo Corning o microescala, equipo Fisher Jhones, reactivos y soluciones, computadora, internet.	



VII. Acervo bibliográfico

Básico

- Zubrick J.W. (2013) The Organic Chem-Lab Survival Manual, John Wiley & Sons, New York.
- Herbert W., Dietmar K. (2009) "Experiments in green and sustainable chemistry" Ed. Wiley
- Robert, A. Corbitt. (2003) "Standar Handbook on Enviromental Engineering". New York: Mc Graw Hill Publishing Company.
- Mayo, D.W, Pike, R.M y Butcher, S.S. (2001) "Microscale Organic Laboratory". New York: John Wiley and Sons.
- Shriner, R.L., Fuson, R.C. y Curtin D.Y. (1997) "Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos". (2da ed.), México: Limusa.
- Domínguez, X.A y Domínguez X.A. (1993) "Química Orgánica Experimental" México: Limusa.
- Furniss B.S.; (1989) Hannaford A.J.; Tatchell A.R. Vogel's. Practical Organic Chemistry Pearson Prentice Hall
- Domínguez, Xorge A. (1987) "Experimentos de Química Orgánica". (4ta ed). México: Limusa.
- Brewster, R.Q., Valder Welf, C.A. y McEwen, W.E.(1980) "Química orgánica: un curso breve". México, No. 26.
- Brewster, R.Q., Valder Welf, C.A. y McEwen, W.E.(1977) "Unitized experiments in organic chemistry". New York, No. 26.

Complementario:

- Morrison, R. y Boyd, R. (2015) "Química Orgánica", (6ta. ed.) México: Iberoamericana.
- Yurcans Bruice Paula. (2013) "Organic Chemistry". (7a ed.). New Jersey: Prentice Hall Inc.
- McMurry John.(2012) "Química Orgánica", (8va. ed.) México: Iberoamericana,
- March, Jerry.(2007) "Advanced Organic Chemistry". (6ta ed.). New York: Wiley Interscience.
- Sikes P.(1986) "Mecanismos de Reacciones Orgánicas". Barcelona: Reverté.
- Juaristi, E. (1983) "Tópicos Modernos de Estereoquímica". México: Limusa



	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
B i o q u i m i c a C l i n i c a					Administración 3 0 3 6		Hematología 3 2 5 8	Bacteriología 3 3 6 9	Análisis Bioquímico Clínicos Especiales 3 4 7 10		
					Comunicación de la Química 3 3 6		Parasitología 3 2 5 8	Análisis Bioquímico Clínicos 3 2 5 8	Virología 2 3 5 7		
					Economía 3 0 3 6		Micología 3 2 5 8	Aseguramiento de la Calidad 0 3 3 3	Atención Integral en los servicios Bioquímicos Clínicos 0 3 3 3		
					Historia de la Ciencia 3 0 3 6		Biología molecular 2 4 6 8	Ciencias Ómicas 2 4 6 8	Bacteriología avanzada 2 4 6 8		
					Historia del Arte 3 0 3 6			Inmunogenética 3 2 5 8	Química Legal 2 2 4 6		
					Informática Aplicada a la Química 3 0 3 6		Control de Calidad Hospitalario 3 4 7 10	Farmacia Comunitaria y Hospitalaria 2 2 4 6	Atención Farmacéutica 2 2 4 6		
	F a r m a c i a H o s p i t a l a r i a							Farmaco economía 3 0 3 6	Farmaco epidemiología 3 2 5 8	Actividades integradas en Farmacia Hospitalaria 2 3 5 7	
								Farmaco vigilancia 2 2 4 6	Farmacología Clínica 3 3 6 9	Farmaco terapéutica 2 4 6 8	
								Evaluación Preclínica 2 2 4 6	Farmacogenómica 3 4 7 10	Farmacotecnología 3 0 3 6	
									Mezclas Intravenosas 2 2 4 6	Farmacia Hospitalaria y Desarrollo Sustentable 2 2 4 6	
							Microbiología Farmacéutica 3 4 7 10	Desarrollo Farmacéutico 3 2 5 8	Gestión y Aseguramiento de la Calidad 2 2 4 6		
							Control de Calidad Industrial 2 4 6 8	Tecnología Farmacéutica Avanzada 2 2 4 6	Biología Farmacéutica 3 3 6 9		
							Desarrollo Analítico 2 2 4 6	Farmacia Industrial y Desarrollo Sustentable 2 2 4 6	Ingeniería Farmacéutica 2 3 5 7		
							Administración de proyectos 2 2 4 6	Diseño de plantas 2 2 4 6	Actividades integradas en Farmacia Industrial 3 0 3 6		
								Preformulación de medicamentos 3 4 7 10	Cosmetología 2 2 4 6		
O P T A T I V A S											
F a r m a c i a I n d u s t r i a l											