



### Programa de estudio de experiencia educativa

#### 1. Área académica

Área Académica Técnica

#### 2.-Programa educativo

Químico Farmacéutico Biólogo

#### 3.- Campus

Xalapa y Orizaba- Córdoba

#### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Química Farmacéutica Biológica/Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
QFQU 18010	<b><i>Elucidación estructural de compuestos orgánicos</i></b>	T	AFEL

#### 8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	0	6	90	Elucidación de estructuras de compuestos orgánicos

#### 9.-Modalidad

Taller

#### 10.-Oportunidades de evaluación

AGJ= Cursativa

#### 11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

#### 12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa**

Academia de Química
---------------------

**14.-Proyecto integrador**

Química

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Los académicos pertenecientes a la Academia de Química de la región Xalapa y Orizaba - Córdoba

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en el área de las Ciencias Químicas, preferentemente con posgrado en Química Orgánica o equivalente, con un mínimo de experiencia profesional en el área de Química Orgánica de 3 años, además de 2 años de experiencia comprobable en docencia superior en el área.

**18.-Espacio**

Interfacultades

**19.-Relación disciplinaria**

Interdisciplinario

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el AFT Optativa, cuenta con 0 horas teóricas, 6 horas prácticas y 6 créditos. La determinación estructural de una sustancia orgánica siempre comenzará con la compra, síntesis o aislamiento de un producto puro. Una vez aislado (o purificado) el producto orgánico debe ser caracterizado tanto por sus propiedades físicas como por métodos químicos, y una vez realizada dicha caracterización químico-física, los datos obtenidos deben ser comparados con los reportados en la literatura para establecer con certeza la identidad del compuesto analizado. El principal problema de esta rutina de determinación es el tiempo necesario para su realización, que normalmente es grande. Es por esta razón que actualmente se realiza la determinación estructural mediante técnicas espectroscópicas, muchas de las cuales nos permiten incluso evitar el tedioso paso de la purificación y aislamiento del producto, siendo su principal limitación el elevado costo del instrumental y el mantenimiento del mismo, así como precisar de personal especializado en la interpretación de los datos obtenidos. Considerando el desarrollo cronológico de las distintas técnicas espectroscópicas, la primera función asignada consistía en tratar de acortar el tiempo de la determinación estructural, posteriormente se convirtieron en base de datos para la caracterización



de los productos orgánicos y finalmente se han transformado en el instrumento más rápido y preciso para la determinación estructural que posee el químico orgánico. En el presente curso se aborda el conocimiento y la aplicación de las técnicas espectroscópicas más versátiles que existen actualmente para el desarrollo de la elucidación estructural de diversas sustancias orgánicas.

## 21.-Justificación

Dado que la Química Orgánica es una de las ciencias de mayor influencia en la mayoría de las áreas relacionadas con la salud, resulta primordial que el químico farmacéutico biólogo conozca las técnicas analíticas instrumentales necesarias para la identificación y caracterización de la mayoría de las sustancias químicas orgánicas. Además de las técnicas estudiadas en la experiencia educativa Análisis Instrumental Avanzado, resulta de vital importancia que el estudiante complete su formación con la adquisición de conocimientos relacionados con técnicas analíticas complementarias que le permitan realizar un análisis más detallado y preciso de la estructura química. Por tal motivo, resulta pertinente la enseñanza de estas técnicas con el fin de que el estudiante sea capaz de aplicarlas convenientemente en, prácticamente, cualquier tipo de estudio de sustancias químicas.

## 22.-Unidad de competencia

En un ambiente de responsabilidad y compromiso, el estudiante procesa información de manera ordenada acerca de los principios fundamentales en los que se basa la Química Orgánica, afrontando problemas de dilucidación de las estructuras de diferentes tipos de compuestos orgánicos, así como las estrategias para alcanzar dicho objetivo, lo que le permitirá adquirir una serie de herramientas y conocimientos que podrán ser aplicados, posteriormente, en el campo laboral.

## 23.-Articulación de los ejes

En esta experiencia educativa, el eje teórico proporciona el conocimiento de los principios en que se basa la Química Orgánica, en tanto que el eje heurístico pretende que el estudiante se desarrolle y participe en la resolución de problemas de dilucidación de estructuras; se favorecen las actitudes de autonomía a través de la búsqueda de información, trabajo en equipo, responsabilidad y respeto (eje axiológico).

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
Introducción a la elucidación estructural • Constitución de la materia	• Describir los conceptos básicos relacionados con la composición de la materia y la interacción y efectos sobre la misma de diferentes tipos de	• Apertura al dialogo • Colaboración responsable



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espectro electromagnético</li> <li>• Espectroscopía UV-Vis en la elucidación estructural</li> <li>• Espectroscopía IR en la elucidación estructural</li> <li>• Espectrometría de masas (MS) en la elucidación estructural.</li> <li>• RMN MN en la elucidación estructural Principios básicos de la RMN-1H</li> <li>• Desplazamiento químico</li> <li>• Constantes de acoplamiento</li> <li>• Sistemas de acoplamiento</li> <li>• Experimentos de RMN-13C en una dimensión.</li> <li>• Espectros acoplados y desacoplados</li> <li>• Experimento APT</li> <li>• Experimento DEPT RMN en dos dimensiones</li> <li>• Fundamento de la RMN en dos dimensiones</li> <li>• Espectroscopía de correlación homonuclear (COSY)</li> <li>• Correlación heteronuclear (HETCOR)</li> <li>• Experimento HMQC</li> <li>• Experimento HSQC</li> <li>• Experimento HMBC</li> </ul>	<p>radiación electromagnética. Resolver ejercicios para la determinación de la longitud de onda, frecuencia y energía asociada a cada radiación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir los conceptos fundamentales de la técnica de resonancia magnética nuclear, así como de los efectos causados por el ambiente químico que rodea a los diferentes tipos de núcleos, y la interacción entre núcleos vecinos.</li> <li>• Resolver ejercicios para comprender los conceptos de multiplicidad, acoplamiento, y desplazamiento químico.</li> <li>• Describir los aspectos fundamentales de la resonancia magnética nuclear de carbono-13, así como las diversas variantes de esta técnica para la determinación de la multiplicidad de carbonos.</li> <li>• Resolver ejercicios relacionados con cada una de las técnicas estudiadas.</li> <li>• Describir los aspectos fundamentales de la resonancia magnética nuclear en dos dimensiones y su aplicación en la determinación de las propiedades estructurales de los compuestos orgánicos.</li> <li>• Resolver ejercicios en los que se apliquen las diversas técnicas estudiadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autocrítica cognitiva</li> <li>• Compromiso ético</li> <li>• Constancia en las actividades</li> <li>• Disposición al trabajo colaborativo</li> <li>• Respeto a las opiniones</li> </ul>
--	--	--



## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar discusiones grupales</li> <li>• Resolver problemas de elucidación</li> <li>• Realizar trabajo en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivar la participación grupal</li> <li>• Desarrollar ejemplos</li> <li>• Debates</li> <li>• Mesa redonda</li> <li>• Realizar preguntas intercaladas</li> <li>• Organizar trabajo en equipo</li> <li>• Establecer tareas para estudio independiente</li> </ul>

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros especializados</li> <li>• Artículos de revistas especializadas</li> <li>• Antologías</li> <li>• Diapositivas</li> <li>• Fotocopias</li> <li>• Medios audiovisuales</li> <li>• Programas de cómputo</li> <li>• Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de cómputo y periféricos</li> <li>• Proyector de acetatos</li> <li>• Cañón</li> <li>• Conexión a internet</li> <li>• Reproductor de CD</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Marcadores de pintarrón</li> </ul>

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	Evaluación del conocimiento	Aula	90
Participación en el aula individual y grupal	Intervención significativa.	Aula	3
Resolución de tareas	Entrega oportuna de tareas. Presentación adecuada de tareas.	Aula y biblioteca	2
Asistencia y puntualidad	Asistencia a la totalidad de las clases de manera puntual.	Aula	5

## 28.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá haber presentado con suficiencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.



## 29.-Fuentes de información

### Básicas

- Sternhell S, Kalman JR. (s/f).Organic Structure from Spectra. Field LD.
- Spectrometric Identification of Organic Compounds. Silverstein RM, Webster FX, Kiemle DJ. Wiley & Sons, 2005.
- Basic <sup>1</sup>H- and <sup>13</sup>C-NMR Spectroscopy. Meltin Balci, Elsevier 2005
- Joseph-Nathan P. (s7f). Resonancia Magnética Nuclear de Hodrógeno-I y de Carbono-13.
- Modern Spectroscopy. Hollas JM, Wiley & Sons, 2004.
- NMR Spectrosocpy Explained. Jacobsen N. Wiley-Interscience, 2007
- NMR- From Spectra to Structures. Mitchell TN, Costisella B. Springer 2007.
- NMR Spectroscopy. Lambert JB, Mazzola EP. Pearson Prentice Hall
- Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry. Breitmaier, E.

### Complementarias

- Accounts of Chemical Research
- Analytical Chemistry
- Biblioteca Virtual
- Biochemistry
- Bioconjugate Chemistry
- Biomacromolecules
- Biotechnology Progress
- Chemical & Engineering News
- Chemical Research in Toxicology
- Chemical Reviews
- Chemistry of Materials
- Crystal Growth & Design
- Energy & Fuels
- Environmental Science & Technology
- Industrial & Engineering Chemistry Research
- Inorganic Chemistry
- Journal of Agricultural and Food Chemistry
- Journal of the American Chemical Society
- Journal of Chemical & Engineering Data
- Journal of Chemical Information and Computer Sciences
- Journal of Combinatorial Chemistry
- Journal of Medicinal Chemistry
- Journal of Medicinal Chemistry
- Journal of Natural ProductsThe Journal of Organic Chemistry
- Journal of Proteome Research



- Langmuir
- Macromolecules
- Modern Drug Discovery
- Molecular Pharmaceutics
- Nano Letters
- Organic Letters
- Organic Process Research & Development
- Organometallics
- The Journal of Physical Chemistry A
- The Journal of Physical Chemistry B
- Today's Chemist at Work