



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

1.-Área académica

Técnica

2.-Programa educativo

Químico Farmacéutico Biólogo

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad académica

Química Farmacéutica Biológica

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
	ELUCIDACION DE COMPUESTOS	Terminal	

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	2	2	60	Elucidación de estructuras de compuestos orgánicos

9.-Modalidad	10.-Oportunidades de evaluación
Curso	ABGHJK= Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Química Orgánica I, II,III, Análisis Instrumental Avanzado	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	1

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)	14.-Proyecto integrador
Química	Química

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
23/11/ 2005	17/05/ 2018	Agosto 2018



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dra. María del Rosario Hernández Medel, Dr. Ricardo Tovar Miranda

17.-Perfil del docente

Licenciatura y posgrado en Ciencias Químicas, con un mínimo de experiencia profesional en el área de Química Orgánica de 3 años, y 2 años de experiencia comprobable en docencia superior

18.-Espacio

Intraprogramas

19.-Relación disciplinaria

Multidisciplinaria

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se encuentra en el área terminal con 6 créditos y 2 horas de teoría y 2 horas de práctica. 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

Siendo la química orgánica una de las ciencias de mayor influencia en la mayoría de las áreas relacionadas con la salud, resulta primordial que el futuro químico farmacéutico biólogo conozca las técnicas analíticas instrumentales necesarias para la identificación y caracterización de la mayoría de las sustancias químicas orgánicas. Adicionalmente a 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 éstas técnicas con el fin de que el estudiante sea capaz de aplicarlas convenientemente en prácticamente cualquier tipo de estudio de sustancias químicas.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

22.-Unidad de competencia

En un ambiente de responsabilidad y compromiso, el estudiante procesará información de manera ordenada acerca de los principios fundamentales en los que se basa la Química Orgánica, afrontando problemas de elucidación 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 desarrolle y participe en la resolución de problemas de elucidación 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 ❖ Espectro electromagnético ❖ Espectroscopia UV-Vis en la elucidación estructural ❖ Espectroscopia IR en la elucidación estructural ❖ Espectrometría de masas (MS) en la elucidación estructural ❖ Elucidación estructural, ejemplos y problemas	Describir los conceptos básicos relacionados con la composición de la materia y la interacción y efectos sobre la misma de diferentes tipos de radiación electromagnética. Resolver ejercicios para la determinación de la longitud de onda, frecuencia y energía asociada a cada radiación.	Apertura Colaboración Autocrítica Compromiso Constancia Disposición Respeto Honestidad



Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>RMN en la elucidación estructural</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Principios básicos de la RMN ❖ Desplazamiento químico ❖ Constantes de acoplamiento ❖ Sistemas de acoplamiento 	<p>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.</p> <p>Resolver ejercicios para comprender los conceptos de multiplicidad, acoplamiento, y desplazamiento químico.</p>	<p style="text-align: center;">Apertura Colaboración Autocrítica Compromiso Constancia Disposición Respeto Honestidad</p>
<p>Experimentos Unidimensionales en RMNA ¹³C</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Espectros acoplados y desacoplados ❖ Experimento APT ❖ Experimento DEPT 	<p>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.</p> <p>Resolver ejercicios relacionados con cada una de las técnicas estudiadas.</p>	<p style="text-align: center;">Apertura Colaboración Autocrítica Compromiso Constancia Disposición Respeto Honestidad</p>
<p>RMN en dos dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Fundamento de la RMN en dos dimensiones ❖ Espectroscopia de correlación homonuclear (COSY) ❖ Correlación heteronuclear (HETCOR) 	<p>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.</p> <p>Resolver ejercicios en los que se apliquen las diversas técnicas estudiadas.</p>	<p style="text-align: center;">Apertura Colaboración Autocrítica Compromiso Constancia Disposición Respeto Honestidad</p>



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
Técnicas de la detección inversa ❖ Fundamento de la detección inversa. ❖ Transferencia de polarización ❖ Experimento HMQC ❖ Experimento HSQC ❖ Experimento HMBC	Describir los aspectos fundamentales relacionados con la resonancia magnética nuclear por detección inversa y su aplicación en el estudio de moléculas orgánicas. Resolver ejercicios en los que se apliquen las diversas variantes de estas técnicas.	Apertura Colaboración Autocrítica Compromiso Constancia Disposición Respeto Honestidad

25.-Estrategias metodológicas

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

26.-Apoyos educativos

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

**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	5
Resolución de tareas	Entrega oportuna de tareas. Presentación adecuada de tareas.	Aula y biblioteca	5
Total			100

28.-Acreditación

Para la acreditación se requiere como mínimo 80% de asistencias y una calificación final integrada mínima 6

29.-Fuentes de información

Básicas
<ul style="list-style-type: none">• Breitmaier, E. Structure Elucidation by NMR in Organic Chemistry.• Field, L. D.; Sternhell, S.; Kalman, J. R. Organic Structure from Spectra.• G.; Vo-Dinh, T Handbook of Spectroscopy. Gauglitz,• Gielen, M.; Willem, R.; Wrackmeyer, B. Advanced Applications of NMR to Organometallic Chemistry.• Hollas, J. M Modern Spectroscopy.• Lambert, J. B.; Mazzola, E. P. NMR Spectroscopy.• Macomber, R. S. A Complete Introduction to Modern NMR Spectroscopy.• Roberts, D. D. An Introduction to the Analysis of Spin-spin Splitting in High-Resolution NMR Spectra.• Roberts, J. D. NMR Applications to Organic Chemistry.• Silverstein, R. M.; Webster, F. X.; Kiemle, D. J. Spectrometric Identification of Organic Compounds.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Complementarias

1. **Accounts of Chemical Research**
2. **Analytical Chemistry**
3. **Biochemistry**
4. **Bioconjugate Chemistry**
5. **Biomacromolecules**
6. **Biotechnology Progress**
7. **Chemical & Engineering News**
8. **Chemical Research in Toxicology**
9. **Chemical Reviews**
10. **Chemistry of Materials**
11. **Crystal Growth & Design**
12. **Energy & Fuels**
13. **Environmental Science & Technology**
14. **Industrial & Engineering Chemistry Research**
15. **Inorganic Chemistry**
16. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**
17. **Journal of the American Chemical Society**
18. **Journal of Chemical & Engineering Data**
19. **Journal of Chemical Information and Computer Sciences**
20. **Journal of Combinatorial Chemistry**
21. **Journal of Medicinal Chemistry**
22. **Journal of Natural Products** **The Journal of Organic Chemistry**
23. **The Journal of Physical Chemistry A**
24. **The Journal of Physical Chemistry B**
25. **Journal of Proteome Research**
26. **Langmuir**
27. **Macromolecules**
28. **Modern Drug Discovery**
29. **Molecular Pharmaceutics**
30. **Nano Letters**
31. **Organic Letters**
32. **Organic Process Research & Development**
33. **Organometallics**
34. **Today's Chemist at Work**