



### 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 18011	<b>Fitoquímica</b>	T	AFEL

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

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	0	6	90	Productos Naturales

#### 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 y posgrado en Ciencias Químicas, con mínimo de experiencia profesional en el área de Productos Naturales de 3 años, así como experiencia comprobable en investigación y 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. Es muy importante que el estudiante de la carrera de Química Farmacéutica Biológica sepa y ejecute sobre los diferentes tipos de extracción así como las distintas técnicas de separación y purificación de metabolitos secundarios presentes en las plantas, sean o no medicinales o tóxicas, así como un poco de las técnicas de elucidación estructural, ya que todo esto lo puede llevar a un mejor entendimiento de la posible acción farmacológica, de uso industrial, de interés agronómico, etc., de las diversas plantas con las que cuenta nuestro territorio. Por lo anterior, y dada la carrera en la que se ofrece, esta experiencia educativa es relevante para la comprensión de otras como Farmacología, Química Farmacéutica y Farmacognosia.
--

**21.-Justificación**

La exploración de los metabolitos secundarios producidos por el metabolismo de las plantas además de otro tipo de seres vivos (microorganismos, hongos, insectos, etc.) comenzó mucho tiempo atrás, encontrándose una riqueza y variedad de estructuras de compuestos de origen natural con posible utilidad para la humanidad, por lo cual
---



es importante que el químico farmacéutico biólogo conozca, de manera general, la metodología para estudiarlos.

## 22.-Unidad de competencia

En un ambiente de responsabilidad y compromiso, el estudiante adquiere los conocimientos necesarios que justifiquen el comportamiento biológico que las plantas poseen y cuyo uso pueda ser en beneficio o perjuicio de su vida. Todo ello con la finalidad de que al estudiante le permitirá adquirir una serie de herramientas y técnicas que podrán ser aplicados, posteriormente, en el campo laboral.

## 23.-Articulación de los ejes

El estudiante reconocerá las diversas moléculas que conforman las plantas (eje teórico) y a través de procesos sencillos de extracción y separación por cromatografía, así como de las diferentes espectroscopias a las que se tenga acceso para conocer la(s) estructura de los metabolitos presentes en los extractos de la planta por estudiar (eje heurístico), considerará lo valioso del cumplimiento, honestidad, atención, compromiso y responsabilidad (eje axiológico) de su actividad como una persona competente en esta área.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Introducción.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Rutas Biosintéticas</li> <li>-Derivados del Acetato</li> <li>-Lípidos</li> <li>-Quinonas, naftoquinonas, antraquinonas</li> </ul> <p><b>Derivados del Ácido Shikímico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fenilpropanoides, derivados de ácido cinámico</li> <li>-Flavonoides</li> <li>-Cumarinas</li> <li>-Lignanos</li> <li>-Derivados del ácido benzoico</li> </ul> <p><b>Derivados del Ácido Mevalónico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Terpenos</li> <li>-Monoterpenos e iridoides</li> <li>-Sesquiterpenos</li> <li>-Diterpenos</li> <li>-Sesterterpenos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de las bases de datos con las que cuenta la UV, además de libros y revistas digitales.</li> <li>• Manejar los conceptos relacionados con la fitoquímica.</li> <li>• Buscar, analizar y sintetizar información científica relacionada con los diferentes metabolitos secundarios.</li> <li>• Identificar las principales rutas biosintéticas que</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura al dialogo</li> <li>• Colaboración responsable</li> <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>



<p>-Triterpenos  <b>Esteroles</b>                  -Quasinoides                  -Limonoides  <b>Derivados de Rutas mixtas.</b>                  -Alcaloides  <b>Secuencia de Trabajo para el estudio de un Producto Natural</b>                  -Selección del material vegetal por estudiar.                  -Información empírica                  -Información bibliográfica  <b>Recolección y Clasificación botánica del material vegetal por estudiar</b>                  -Ubicación del material vegetal                  -Recolección, separación, secado y molienda del material vegetal                  -Preparar un ejemplar para la clasificación botánica  <b>Extracción del material vegetal</b>                  -Disolventes Apolares                  -Disolventes medianamente polares                  -Disolventes polares  <b>Separación y Purificación de los extractos obtenidos</b>                  -Cromatografía en capa delgada                  -Cromatografía en columna abierta                  -Cristalización  <b>Análisis Espectroscópico del(os) metabolitos aislados.</b>                  -RMN-1H                  -RMN-13C                  -Recopilación de resultados</p>	<p>expliquen la formación de los distintos metabolitos secundarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar el material vegetal.</li> <li>• Manejar la polaridad de los diferentes disolventes con los que se cuenta.</li> <li>• Manejar el rotaevaporador.</li> <li>• Manejar la cromatografía, tanto en columna abierta como en capa delgada.</li> <li>• Interpretación de los resultados espectroscópicos con los que se cuenta.</li> <li>• Elaboración del informe final</li> </ul>	
--	--	--

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar discusiones grupales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivar la participación grupal</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas que se presente a lo largo de la práctica.</li> <li>• Realizar trabajo en equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>• 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>• Cañón</li> <li>• Conexión a internet</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 y laboratorio	90
Presentación de tareas de investigación	Aplicación del conocimiento.	Aula y laboratorio	5
Defensa oral de la tarea de investigación	Aplicación del conocimiento.	Aula y laboratorio	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
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dewick PM. 2009. Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach. Wiley &amp; Sons</li> <li>• Biologically Active Natural Products: Ed. Cuttler and Cuttler. CRC Press. USA, 2000.</li> </ul>



- Cseke LJ, Kirakosyan A, Kaufman PB, Warber SL, Duke JA, Briemann HL. 2006. Natural Products from Plants. CRC Press, Taylor & Francis.
- Revistas Digitales del área, como Phytochemistry, Journal of Natural Products, Fitoterapia, etc.

#### **Complementarias**

- Biblioteca Virtual
- Bioactive Molecules and Medicinal Plants. Eds Ramawat and Mérillon, Springer 2007.
- Natural Products isolations. Eds Sarker, Latif y Gray, Humana Press, 2006
- Phytochemistry of Medicinal Plants. Eds Arnason, Mata y Romeo, Springer Science 1995.
- Modern Phytomedicine. Eds Ahmad, Aqil y Owais. Wiley-VCH Verlag, 2006.
- Biochemistry of Plants Secondary Metabolism. Ed Wink M. Wiley-Blackwell, 2010