



## Programa de estudio de experiencia educativa

### 1. Área académica

Área Académica Técnica

### 2.-Programa educativo

Químico Farmacéutico Biólogo

### 3.- Campus

Xalapa/Orizaba-Córdoba

### 4.-Dependencia/Entidad

Química Farmacéutica Biológica/Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
QF QU 18004	<i>Análisis Instrumental</i>	BID	No aplica

### 8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
12	4	4	120	Análisis instrumental

### 9.-Modalidad

Curso-Laboratorio

### 10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK=Todas

### 11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Química analítica	Ninguno

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

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	30	10



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

**14.-Proyecto integrador**

Academia de Química	Investigación en biología molecular y funcionalidad de biomoléculas; evaluación farmacológica y toxicológica de principios activos, plantas medicinales y compuestos de nueva síntesis; química, bioprospección, biotecnología y actividades biológicas de hongos, entre otras.
---------------------	---

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

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

Academia de Química

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en QFB o afines a la Química, preferentemente con posgrado en el área

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

Intraprograma Educativo	Interdisciplinaria
-------------------------	--------------------

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el AFID, cuenta con 4 horas teóricas, 4 horas prácticas y 12 créditos y tiene equivalencia con la experiencia educativa Análisis instrumental, que integran el plan de estudios 2012. Su propósito es que el alumno conozca y aplique los conceptos básicos de las técnicas instrumentales. Es indispensable para que sea capaz de identificar y/o cuantificar los analitos de interés de alguna muestra en las áreas de control de la calidad e investigación, entre otras. Para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de: resolución de problemario, asignación de tareas, ejecución de prácticas, estudio de casos, infografías, mapas mentales y conceptuales. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante participación y exposición en clase, tareas, exámenes teóricos y/o prácticos, elaboración de reportes y bitácoras.



## 21.-Justificación

El análisis instrumental es una experiencia educativa teórico-práctica que combina tanto el abordaje de saberes teóricos como el desarrollo y práctica de saberes heurísticos y axiológicos, que permite conocer los fundamentos básicos de las técnicas instrumentales espectroscópicas, espectrométricas y cromatográficas para la realización de análisis físicos, químicos y de separación con la finalidad de aplicarlos en el control de calidad de procesos y/o identificación de moléculas de interés de los campos de ejercicio profesional del QFB.

## 22.-Unidad de competencia

El alumno analiza muestras orgánicas e inorgánicas de importancia en las áreas química, farmacéutica, cosmética y alimentaria, aplicando los fundamentos de las diferentes técnicas espectroscópicas, espectrométricas y cromatográficas, ejecutando prácticas de laboratorio, resolución de problemas y visitas académicas a centros de investigación y laboratorios del sector público o privado, con apego a las normas éticas aplicables al ejercicio profesional del QFB, con responsabilidad social y promoviendo el cuidado del medio ambiente.

## 23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre las diferentes técnicas del análisis instrumental y los requerimientos para su aplicación; para la ejecución de prácticas e interpretación de los resultados en equipo; resuelven exámenes, problemarios, elaboran reportes de prácticas y bitácoras.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Introducción al análisis instrumental</b></p> <p>-Clasificación del análisis instrumental, propiedades y fundamentos básicos en la instrumentación.</p> <p>-Radiación electromagnética</p> <p>-Aplicaciones de los fenómenos de reflexión, dispersión, absorción y emisión.</p>	<p>Espectroscopia UV-Vis</p> <p>–Práctica 1: Identificación de los componentes básicos y manejo del espectrofotómetro UV-Vis.</p> <p>–Práctica 2: Calibración del espectrofotómetro UV y Vis.</p> <p>–Práctica 3: Análisis cuantitativo (curva de calibración, modos factor y concentración).</p> <p>–Práctica 4: Identificación de sustancias orgánicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tolerancia a las diferentes ideas y opiniones</li> <li>• Respeto a sus compañeros</li> <li>• Responsabilidad en la entrega de evidencias</li> <li>• Honestidad en las actividades extraclase</li> <li>• Compromiso en el trabajo diario</li> <li>• Autonomía en su aprendizaje</li> </ul>



<p><b>Espectroscopia atómica</b>                  -Fundamentos de la espectroscopía de absorción atómica, emisión atómica y fluorescencia.                  -Aplicaciones cualitativas y cuantitativas.</p> <p><b>Espectrofotometría de infrarrojo</b>                  -Absorción de radiación electromagnética por la materia.                  -Diferentes regiones en el IR y su correlación con grupos funcionales.                  -Manejo de la muestra</p> <p><b>Espectrofotometría de UV/Vis</b>                  -Transiciones electrónicas                  -Definición y tipos de cromóforo y auxocromo                  -Ecuación de Lambert-Beer                  -Coeficiente de extinción molar                  -Espectro de absorción                  -Determinación de longitud de onda máxima por las reglas de Woodward y Fieser de dienos, aldehídos y cetonas alfa-beta insaturados.                  -Manejo de muestra                  -Aplicaciones analíticas de productos de interés</p> <p><b>Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear (RMN)</b></p>	<p>Espectroscopia atómica (absorción atómica, emisión atómica)                  –Práctica 5: Identificación de los componentes básicos y manejo de un espectrofotómetro de absorción atómica.</p> <p>Espectroscopía infrarroja                  –Práctica 6: Identificación de los componentes básicos y manejo de un espectrofotómetro infrarrojo.                  –Práctica 7: Calibración del espectrofotómetro IR.                  –Práctica 8: Preparación de muestras y elucidación de espectros problema por IR.</p> <p>Resonancia magnética nuclear                  –Práctica 9: Preparación de muestras y elucidación de espectros problema por RMN.</p> <p>Cromatografía gas líquido                  –Práctica 10: Identificación de los componentes básicos y manejo de un CGL.</p> <p>Cromatografía de líquidos de alta resolución                  –Práctica 11: Identificación de los componentes básicos y manejo de un HPLC.</p> <p>Preparación de muestras y análisis cuali-cuantitativo por métodos cromatográficos.</p>	
--	--	--



<p>-Fundamento de la resonancia magnética nuclear.                  -Manejo de muestra                  -Aplicaciones</p> <p><b>Espectrometría de masas (EM)</b>                  -Fundamento de espectrometría de masas (sistemas de ionización)                  -Aplicaciones cualitativas y cuantitativas.</p> <p><b>Introducción a la instrumentación cromatográfica</b>                  -Fundamentos de la cromatografía                  -Componentes de la cromatografía: Fase estacionaria, fase móvil.                  -Procesos de separación cromatográfica: Partición, Reparto, adsorción, exclusión.                  -Tipos de columna cromatográfica                  -Clasificación de los métodos cromatográficos de análisis.</p> <p><b>Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC)</b>                  -Componentes del instrumento analítico                  -Aplicaciones cualitativas y cuantitativas.                  -Detectores</p> <p><b>Cromatografía de gases (CG)</b>                  -Componentes del</p>	<p>-Práctica 12: preparación de muestras: derivatización, preconcentración.                  -Práctica 13: Análisis cualitativo/cuantitativo de un compuesto orgánico.</p> <p>Polarimetría y refractometría.                  -Práctica 14: Aplicación de la polarimetría y refractometría en el análisis cualitativo y cuantitativo.</p>	
--	---	--



instrumento -Aplicaciones cualitativas y cuantitativas. -Detectores		
--	--	--

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa mental</li> <li>• Bitácoras</li> <li>• Problemario</li> <li>• Guión de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación de procedimientos</li> <li>• Dirección de prácticas</li> <li>• Asignación de tareas</li> </ul>

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Software</li> <li>• Videos</li> <li>• Páginas web</li> <li>• Manual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector/cañón</li> <li>• Pantalla</li> <li>• Carteles</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Computadoras</li> </ul>

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Evaluación de desempeño teórico: a) Examen diagnóstico b) Exámenes c) Participación en clase d) Exposición e) Trabajo de investigación y/o proyecto innovador Evaluación del desempeño práctico: f) Desempeño en el laboratorio g) Bitácora h) Reportes i) Examen teórico y/o práctico	a) Escrito con calificación aprobatoria mínima de 6 b) Escrito con calificación aprobatoria mínima de 6 c) Intervención asertiva d) Búsqueda, selección, comprensión y transmisión del conocimiento. e) Búsqueda de información asertiva f) Cumplimiento de	a) Aula b) Aula c) Aula d) Aula e) Extra clase f) Laboratorio g) Laboratorio h) Extra aula i) Laboratorio/aula	a) 5% b) 60% c) 5% d) 10 e) 20% Los incisos a-e representan el 60% de la calificación total del curso f) 40% g) 15% h) 25% i) 20% Los incisos f-i representan el 40% del total del curso



	<p>las reglas de trabajo y de seguridad; preguntas elaboradas por el profesor en el curso de la práctica; desempeño individual y en equipo a través de un registro en una guía; cumplimiento de las reglas de trabajo y de seguridad; preguntas elaboradas por el profesor en el curso de la práctica; desempeño individual y en equipo a través de un registro en una guía</p> <p>g) Resolución acertada de problemas; elaboración de resúmenes o cuadros sinópticos que demuestren la comprensión adecuada de reportes o textos técnicos; Puntualidad en la entrega;</p> <p>h) - Cumplimiento de los requisitos establecidos para su elaboración; pertinencia de contenido; orden;</p>		
--	--	--	--



	claridad; limpieza; puntualidad en la entrega i ) Resolución acertada de reactivos y/o de problemas prácticos en el laboratorio		
--	---	--	--

## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia 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

- Chen Nan, Wang Yue, Liu Tao & Xia Yang (2020) Fourier transform infrared nano-spectroscopy: Mechanism and applications, Applied Spectroscopy Reviews.
- Harris, D. C.; Berenguer Navarro, V.; Berenguer Murcia, A. (2007). Análisis Químico Cuantitativo. Barcelona, España: Reverté.
- Harvey, D. (2002). Química Analítica Moderna. Madrid: Mc Graw Hill.
- Hernández, L. (2002). Introducción al Análisis Instrumental. Barcelona: Ariel Ciencia.
- Kenneth A. (2001). Análisis instrumental / Rubinson, Judith F. Rubinson; tr., Luis Larrauri Ros. Prentice Hall : Pearson, Madrid.
- Lambert, J. B. (2011). Organic Structural Spectroscopy. U.S.A: Prentice Hall.
- Meyer, Veronika. (2010). Practical high-performance liquid chromatography. 5th Ed. Chichester, U.K.: Wiley.
- Miller, J. N.; Miller, J. C. (2010). Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry. U.S.A: Prentice Hall.
- Moscoso-Gama J. M. (2020) Cromatografía Líquida de Alta Resolución. 1ª. Ed. El Cid Editor.
- Pavia, D. L. (2009). Introduction to Spectroscopy. Brooks/Cole Cengage Learning.
- Polo-Díez, L. M. (2015) Fundamentos de Cromatografía. 1ª. Ed. Dextra Editorial.





- Quintana-Mani M. C.; Gismera-García M. J. (2014). Introducción a la Cromatografía Líquida de Alta Resolución. 1ª. Ed. Editorial Universidad Autónoma de Madrid.
- Rouessac, F.; Rouessac, A. (2003). Análisis Químico: Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas. México: McGraw-Hill.
- Rubinson, K. A.; Rubinson, J. (2001). Análisis Instrumental. U.S.A.: Prentice Hall.
- Skoog, D. A.; Holler, F. J.; Nieman, T. A. (2018). Principios de Análisis Instrumental. México: McGraw-Hill.
- Skoog, D. A.; Leary, J. J. (2008). Análisis Instrumental. España: Mc Graw-Hill.
- Snyder, Lloyd R; Kirkland, J.J.; Dolan, John W. (2010). Introduction to modern liquid chromatography. 3rd.Ed. Hoboken, N.J.: Wiley.
- Sparkman, O. David; Penton, Zelda; Kitson, Fulton G. (2011). Gas chromatography and mass Spectrometry: a practical guide 2nd. Ed. Burlington, MA: Academic Press.

#### **Complementarias**

- ACS Publications: <http://pubs.acs.org/>
- Área Técnica: <http://www.uv.mx/bvirtual/bases-de-datos-conricyt/tecnica/>
- Biblioteca virtual UV: <http://www.uv.mx/bvirtual/>
- Base de datos: CONRICYT. <http://www.uv.mx/bvirtual/bases-de-datos-conricyt/bases-de-datos-por-area-academica/>
- [https://sdbs.db.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre\\_index.cgi](https://sdbs.db.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/cre_index.cgi). Base de datos de componentes orgánicos