



Programa de estudio de experiencia educativa

1. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Química Industrial

3.- Campus

Orizaba

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
QICQ 18012	<i>Química Heterocíclica</i>	D	AFEL

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
11	4	3	105	Ninguna

9.-Modalidad

Curso-Laboratorio

10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK=Todas

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

Ciencias Químicas

14.-Proyecto integrador

No aplica

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Raúl Colorado Peralta, Lidia Elena Chiñas Rojas, José María Rivera Villanueva

17.-Perfil del docente

Ingeniería o Licenciatura en áreas afines a la Química, preferentemente con postgrado afín al área de conocimiento.

18.-Espacio

Intrafacultades

19.-Relación disciplinaria

Interdisciplinaria

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el área de formación disciplinar, cuenta con cuatro horas teóricas, tres horas prácticas y once créditos que integran el plan de estudios 2020, siendo equivalente con la experiencia educativa del plan de estudios 2012. Su propósito es que el estudiante identifique las características estructurales, reactividad y métodos de síntesis de este grupo de compuestos. Es indispensable para el estudiante aprender todo lo relacionado con la química heterocíclica con la finalidad de poder aplicarlo en la obtención y diseño de moléculas heterocíclicas de interés químico. Para su desarrollo se propone la aplicación de habilidades de razonamiento crítico y pensamiento científico, búsqueda de información, trabajo en grupo y resolución de problemas relacionados con los conceptos y aplicaciones de esta disciplina. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia de manera continua, cualitativa y cuantitativamente y como evidencia de desempeño se consideran los exámenes escritos, la participación individual y colectiva, así como las tareas.

21.-Justificación

La química heterocíclica es una disciplina científica muy importante en la formación del Químico Industrial. Los conocimientos de esta experiencia educativa tienen aplicación durante todo el desarrollo del programa educativo y en el desempeño profesional, debido a que los heterociclos están presentes en una gran cantidad de fármacos, biomoléculas y compuestos de interés químico. Esta experiencia educativa permite que el estudiante identifique compuestos heterocíclicos, conozca los métodos de
--



síntesis, así como la reactividad de los mismos con una actitud de servicio, creatividad, compromiso social y cuidado del medio ambiente.

22.-Unidad de competencia

El estudiante reconoce la obtención e importancia de los compuestos heterocíclicos, a través de su capacidad para identificar y aplicar las principales estrategias sintéticas en la obtención de este tipo de compuestos, en un ambiente de interés, responsabilidad y aprendizaje colaborativo, con la finalidad de promover la formación integral de las personas.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre la importancia de los heterociclos de cinco y seis miembros, así como de los heterociclos fusionados, desarrollando los conocimientos necesarios en la síntesis, reactividad y caracterización de estos compuestos, elaborando ejercicios individuales o en equipo para discutir en grupo sus propuestas.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Nomenclatura Sistemática de los Heterocíclicos Reglas Generales Prefijos y Sufijos</p> <p>Propiedades de los Heterociclos Aromáticos Sistemas aromáticos carbocíclicos Sistemas heterocíclicos de 5 y 6 miembros Sistemas heterobíclicos</p> <p>Piridinas: Síntesis y Reacciones Partiendo de 1,5-di-carbonilos Partiendo de un aldehído y 2 equivalentes de 1,3 di-carbonilo Partiendo de 1,3 di-carbonilos y 3-amino-enonas o nitrilos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza la nomenclatura y las propiedades de los compuestos heterocíclicos como una herramienta de análisis de nuevas estructuras. • El alumno desarrolla el conocimiento de las diferentes técnicas de síntesis y caracterización para el análisis de compuestos heterocíclicos. • El alumno maneja los conceptos adquiridos en el análisis para el análisis retro-sintético y proponer asertivamente síntesis de heterociclos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo y colaboración para el adecuado desarrollo de prácticas de laboratorio y el reporte de resultados. • Tolerancia a la frustración en el proceso de aprendizaje y desarrollo de experimentos en laboratorio. • Compromiso con su profesión y la sociedad. • Responsabilidad en la toma de decisiones. • Respeto al medio ambiente procurando la disminución de residuos tóxicos en los análisis químicos realizados y su



<p>Síntesis por cicloadiciones y electrociclizaciones térmicas Partiendo de furanos Reactividad de las piridinas Ejercicios aplicativos de síntesis y reactividad Quinolinas e Isoquinolinas: Síntesis y Reacciones Síntesis de Quinolinas Síntesis de Combes Síntesis de Conrad-Limpack-Knorr Síntesis de Skraup Síntesis de Friedländer Síntesis de Pftzinger Síntesis de Isoquinolinas Síntesis de Pomeranz-Frtsch Síntesis de Bischler-Napeieralski Síntesis Pictet-Splender, Reactividad de las quinolinas e isoquinolinas Ejercicios aplicativos de síntesis y reactividad Pirroles, Tiofenos y Furanos: Síntesis y Reacciones Síntesis de Paal-Knor Síntesis de furano de Feist-Beray Síntesis de Hantzsch-Knorr Síntesis a partir de ésteres de ácidos acetilendicarboxílicos Reactividad de pirroles, tiofenos y furanos Sustitución electrofílica Sustitución nucleofílica Apertura del anillo y reacciones de adición Ejercicios aplicativos de síntesis y reactividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno distingue los diferentes tipos de reacciones estableciendo la reactividad en los diferentes sistemas heterocíclicos. 	<p>profesión con un comportamiento ético en el reporte de resultados.</p>
---	--	---



25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Exposición con apoyo tecnológico variado • Investigación documental • Lluvia de ideas • Discusión de problemas • Problemarios • Ensayos • Proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Atención a dudas y comentarios • Planteamiento de preguntas guía • Explicación de procedimientos • Recuperación de saberes previos • Asesorías grupales • Organización de grupos • Supervisión de trabajos • Asignación de tareas • Tutorías individuales

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Libros impresos • Libros electrónicos • Artículos científicos • Carteles • Fotocopias • Programas de cómputo • Láminas o Infografías • Videos sobre temas específicos • Presentaciones con diapositivas • Acceso a revistas del área • Medios audiovisuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de cómputo y periféricos • Cañón/proyector • Conexión a internet • Pintarrón y marcadores

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes	Resolución acertada de reactivo	Aula	40 %
Participación en el aula (individual y grupal)	Intervención significativa, resolución de ejercicios y exposiciones.	Aula	10 %
Tareas	Entrega oportuna y presentación adecuada de las tareas.	Aula	10 %



Desarrollo experimental	Observación directa del comportamiento y rendimiento del alumno durante la sesión de prácticas.	Laboratorio	24%
Evaluación escrita	Tres exámenes como mínimo, con calificación aprobatoria mínima de seis	Laboratorio	4%
Exposición	Congruencia y calidad de contenidos	Laboratorio	4%
Bitácora individual	Reporte ordenado de las actividades realizadas durante cada sesión de laboratorio.	Laboratorio	4%
Manual por equipo	Entrega acertada en tiempo y forma	Laboratorio	4%

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

- Barthelemy-González, C., Cornago-Ramírez, P., Esteban-Santos, S. (2015) Química Heterocíclica, 1st. Ed., Editorial UNED
- Eicher, T., Hauptmann, S., Speicher, A. (2013) The Chemistry of Heterocycles: Structure, Reactions, Syntheses and Applications, 3rd. Ed., Editorial Wiley-VCH
- Joule, J.A., Mills, K. (2010) Heterocyclic Chemistry, 5th. Ed., Editorial Wiley-Blackwell Science
- Katritzky, A.R., Ramsden, C.A., Joule, J.A., Zhdankin, V.V. (2010) Handbook on Heterocyclic Chemistry, 3rd. Ed., Editorial Elsevier
- Katritzky, A.R, Lagowsky J.M., (1968) The Principles of Heterocyclic Chemistry, 183 S., Editorial Methuen and Co. Ltd., London
- Gilchrist, T.L. (1997) Heterocyclic Chemistry, 3rd. Ed., Editorial Prentice Hall College Div.
- Paquette, L.A. (2005) Fundamentos de Química Heterocíclica Moderna/Principles of Modern Heterocyclic Chemistry (Spanish Edition), Editorial Limusa



Complementarias

- Acheson, R.M. (1981) Química Heterocíclica, 3era Ed., Editorial Publicaciones Culturales, México
- Biblioteca virtual
- Young, D.W. (1975) Heterocyclic Chemistry, Editorial Longman, London