



Programa de estudio de experiencia educativa

I. 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 18005	Química Orgánica II	BID	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	90	Química orgánica II, plan de estudios 2012

9.-Modalidad

Curso-Laboratorio

10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK=Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Química orgánica I	Físico-química II, análisis instrumental

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	30	10



13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa

14.-Proyecto integrador

Área de Ciencias Químicas	Introducción a la investigación de mecanismos de reacción de manera experimental
---------------------------	--

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 el área de Ciencias químicas, y/ o con posgrado en Química Orgánica, con mínimo de experiencia profesional en el área de química Orgánica de 3 años y 2 años de experiencia comprobable en docencia a nivel superior
--

18.-Espacio

19.-Relación disciplinaria

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

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el AFID, cuenta con 3 horas teóricas, 3 horas prácticas y 9 créditos y tiene equivalencia con la experiencia educativa Química orgánica II, plan de estudios 2012. Su propósito es la formación del alumno, desarrollando habilidades en el manejo de reactivos y materiales de laboratorio para la obtención de un producto. Es indispensable para el alumno comprobar los mecanismos de reacción, para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de construir con el material necesario los equipos a utilizar, dibujar en un diagrama de flujo los pasos a seguir en la práctica. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante la obtención del producto deseado.
--

21.-Justificación

La experiencia educativa se sumará a la formación del químico farmacéutico biólogo desarrollando habilidades en el manejo de reactivos y materiales de laboratorio para la obtención de un producto. Contribuyendo al su desarrollo integral con pensamiento crítico, aprendizaje autónomo, en un ambiente colaborativo de liderazgo y actitud de servicio.
---



22.-Unidad de competencia:

El alumno comprende los diferentes mecanismos de reacción con base a la naturaleza de las sustancias orgánicas, expone y discute su aplicación en el desarrollo práctico de forma propositiva y creativa, dentro de la industria farmacéutica, farmoquímica, cosmética, etc. Utilizando correctamente los equipos para desarrollar la técnica en la síntesis y aislamiento de una sustancia orgánica, aplicando criterios de seguridad en el laboratorio, a través de la colaboración en equipo, la ética y la responsabilidad con el medio ambiente.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre los conocimientos adquiridos durante el curso de Química Orgánica II; reconocen en equipo el compromiso; elaboran reporte final. Finalmente discuten en grupo su propuesta.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Introducción a los mecanismos de reacción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso de flechas en los mecanismos de reacción.</li> <li>-Equilibrio, velocidad, cambio de energía en una reacción.</li> <li>-Energía de disociación.</li> <li>-Diagrama de energía y estado de transición, intermediarios de reacción.</li> </ul> <p><b>Sustitución nucleofílica alifática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El mecanismo de reacción.</li> <li>-Estereoquímica de la sustitución nucleofílica.</li> <li>-Variables de la sustitución nucleofílica.</li> <li>-Ámbito de aplicabilidad de la sustitución</li> </ul>	<p>Descripción de los fundamentos de los mecanismos de reacción, diagramas energéticos y velocidad de reacción.</p> <p>Resolución de ejercicios.</p> <p>Descripción del mecanismo de sustitución nucleofílica y la estereoquímica en los productos de reacción.</p> <p>Resolución de ejercicios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Honestidad en las evidencias de desempeño</li> <li>• Constancia en el trabajo diario</li> <li>• Autonomía en las actividades extra clase</li> <li>• Compromiso en el trabajo colaborativo</li> <li>• Responsabilidad en el manejo de las sustancias químicas y el montaje de equipos de laboratorio</li> <li>• Apertura a las ideas y opiniones de los compañeros (¿este punto cumple con las observaciones y como puede ser evaluado?)</li> </ul>



<p>Nucleofilas.                  -Halogenuro como nucleófilo.                  -Halogenoalcanos.                  -Oxígeno y azufre como Nucleófilos. Alcoholes, éteres y sulfuros.                  -Nitrógeno y fósforo como Nucleófilos. Aminas.                  -Carbono como nucleófilo.                  Hidruro como nucleófilo</p> <p><b>Reacciones de eliminación (alquenos y alquinos)</b>                  - Mecanismo de la reacción.                  -Estereoquímica.                  -Dirección de la eliminación.                  -Eliminación frente a sustitución.                  -Formación de alquenos.                  -Formación de alquinos.                  Otros dobles y triples enlaces.</p> <p><b>Adición electrofílica a carbono insaturado</b>                  -Mecanismo de la adición de electrófilos.                  -Dirección y estereoquímica de la adición.                  Adiciones a alquenos y alquinos</p> <p><b>Sustituciones electrofílica y nucleofílicas sobre carbono insaturado (compuestos aromáticos)</b></p>	<p>Descripción del mecanismo de eliminación, estabilidad de alquenos.</p> <p>Comprensión de las competencias entre las reacciones de eliminación y sustitución.</p> <p>Resolución de ejercicios.</p> <p>Descripción del mecanismo de reacción y regio selectividad en la reacción de adición electrofílica a carbón insaturado.</p> <p>Resolución de ejercicios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición para la realización de actividades en clase (en caso de no aceptar el anterior, puede ser este).</li> </ul>
--	--	--



<p>-Aromaticidad y estructura del benceno.                  -Mecanismos y orientación en la sustitución electrófila aromática.                  -Correlaciones cuantitativas de los efectos del sustituyente.                  -Reacciones de sustitución electrófila aromática.                  -Sustitución nucleófila aromática.                  Síntesis con compuestos aromáticos.</p> <p><b>Introducción a las reacciones concertadas o pericíclicas</b>                  -Teoría de orbitales moleculares y de la simetría orbital.                  -Reacciones de cicloadición [4+2] y [2+2].                  -Reacciones electrocíclicas y sigmatrópicas.</p> <p><b>Reacciones por radicales libres</b>                  -Naturaleza de los radicales libres.                  -Formación y reactividad de los radicales libres.                  -Reacciones de sustitución por radicales libres.                  -Reacciones de adición por radicales libres.                  -Reacciones de fragmentación por radicales libres.</p>	<p>Descripción de las reacciones de sustitución aromática nucleofílica y electrofílica.</p> <p>Comprensión de los efectos de los sustituyentes Activantes y desactivantes.</p> <p>Resolución de ejercicios.</p> <p>Elaboración de diagramas orbitales frontera.</p> <p>Resolución de ejercicios cicloadición [4+2] y [2+2].</p>	
---	---	--



<p>-Reacciones de oxidación por radicales libres.                  -Reacción de reducción por radicales libres.</p>	<p>Descripción de la formación y reactividad de los radicales libres.</p> <p>Comparación de los diferentes tipos de reacción que involucran radicales libres.</p> <p>Comprensión de la importancia de los radicales libres en los procesos biológicos y ambientales.</p> <p>Resolución de ejercicios.</p> <p>Sustitución Nucleofílica Alifática                  SN1 y SN2                  Práctica 1                  Obtención de cloruro de ciclohexilo a partir de ciclohexanol                  Práctica 2                  Obtención de bromuro de n- butilo</p> <p>Reacciones de eliminación                  Práctica 3                  Obtención de Ciclohexeno</p> <p>Reacciones de adición                  Práctica 4                  Obtención de acetileno</p> <p>Reacciones de sustitución aromática electrofílica                  Práctica 5                  Síntesis de o y p nitrofenol</p>	
---	--	--



	<p>Práctica 6                  Síntesis de naranja II</p> <p>Reacciones pericíclicas                  Práctica 7                  Adición Electrofílica al Antraceno (Síntesis de 9, 10 Dihidro Antraceno)</p> <p>Reacciones de Radicales Libres                  Práctica 8                  Obtención de benzopinacol                  Práctica 9                  Obtención de Cloromalonato de dietilo</p>	
--	--	--

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de Flujo</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Investigación documental</li> <li>• Mapas cognitivos. (de aspectos comunes, de cajas, de calamar, de ciclo, de secuencia, de telaraña, de tipo sol)</li> <li>• Reportes de lectura</li> <li>• Resumen</li> <li>• Síntesis</li> <li>• Bitácoras</li> <li>• Discusión de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Planteamiento de preguntas guía</li> <li>• Preguntas detonadoras</li> <li>• Explicación de procedimientos</li> <li>• Lectura comentada</li> <li>• Dirección de prácticas</li> <li>• Encuadre</li> <li>• Asignación de tareas</li> <li>• Organización de grupos</li> <li>• Supervisión de trabajos</li> <li>• Tutorías individuales</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes</li> <li>• Aprendizaje basado en proyectos (ABPy)</li> <li>• Aprendizaje basado en TIC</li> <li>• Problemario</li> <li>• Experimentos</li> <li>• Guión de prácticas</li> <li>• Simulación</li> <li>• Cuestionarios</li> <li>• Investigación con tutoría</li> <li>• Lectura e interpretación de textos</li> <li>• WebQuest</li> <li>• Aprendizaje autónomo</li> <li>• Aprendizaje cooperativo</li> <li>• Seminarios</li> <li>• Aprendizaje interdisciplinario</li> </ul>	
---	--

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Antologías</li> <li>• Software</li> <li>• Videos</li> <li>• Animaciones</li> <li>• Páginas web</li> <li>• Presentaciones</li> <li>• Manual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector/cañón</li> <li>• Pantalla</li> <li>• Tablet</li> <li>• Computadoras</li> <li>• Bocinas</li> </ul>

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ambito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes escritos	Evaluación del conocimiento	Aula	36
Participación	Resolución individual y por equipo de ejercicios y problemas de síntesis.	Aula	6
Tareas	Actitud de trabajo en colaboración.	Extraclase (Aula o Eminus)	18



Asistencia y desempeño en el laboratorio	Habilidades en el manejo con destreza de los reactivos y materiales de laboratorio.	Laboratorio	16
Bitácora de laboratorio	Acertado de los resultados para la identificación y separación de compuestos	Laboratorio	6
Reporte de practicas	Trabajo individual	Extra aula	6
Examen de laboratorio	Trabajo por equipos, que se entrega al finalizar el curso	Laboratorio	12
	Se realizará en forma escrita y será personal		

## 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

- Ávila-Zárraga, J. G., García-Manrique, C., Gavilán-García, I. C., León-Cedeño, F.; Méndez-Stivalet, J. M., Pérez Cendejas, G., Rodríguez-Arguello, M. A., Salazar-Vela, G., Sánchez-Mendoza, A. A., Santos-Santos, E., Soto-Hernández, R. M. (2001). Química Orgánica. Experimentos con un enfoque ecológico. México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial UNAM.
- Cabildo M., García-Fraile M. P. y López-García A. (2008). Química Orgánica. España: Editorial UNED.
- Carey F. & Giuliano R. M. (2014). Química orgánica. México: McGraw Hill Education.
- Clayden, J., Greeves, N., Warren S. (2012). Química Orgánica. China: Oxford University Press.
- Fessenden, R., J. & Fessenden, J.S. (1992). Química Orgánica. México: Editorial Iberoamericana.
- Fox M.A. & Whitesell J.K. (2004). Química Orgánica. USA: Jones and Bartlett Publisher, Inc.
- Harwood, L.M., Moody, C.J. & Percy, J.M. (1999). Experimental Organic Chemistry. Standard and Microscale. U.S.A: Blackwell Science Ltd.



- McMurry J. E. (2018). Química Orgánica. México: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Morrison R. T. & Boyd R. N. (1999). Química Orgánica. San Diego, CA, U.S.A: Editorial PEARSON Adison Wesley
- Silverstein R. M., Webster F. X., Kiemle D.J., David L Bryce D. L. (2014). Spectrometric Identification of Organic Compounds. USA: New York Wiley.
- Smith M. B. (2020). March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Solomons, T.W.G. (2014). Química Orgánica. México: Limusa Wiley.
- Wade, L. G. (2017). Química Orgánica. México: Pearson.
- Wingrove, A.S. y Caret, R.L. (1984). Química Orgánica. México: Editorial Harla.

#### Complementarias

##### Revistas:

Journal of Organic Chemistry  
Journal of the American Chemical Society

##### Recursos de internet

<http://www.uv.mx/bvirtual/>

<http://chemweb.stanford.edu/winter2003/chem33/Handouts/handouts.html>

<http://pubs.acs.org/about.html>