



Universidad Veracruzana

Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa

Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

**Programa de experiencia educativa**

**Opción Profesional Químico Farmacéutico Biólogo año 2020**

**1. Área Académica**

Área Académica Técnica

**2. Programa Educativo**

Químico Farmacéutico Biólogo

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Facultad de Química Farmacéutica Biológica</li><li>• Facultad de Ciencias Químicas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Xalapa</li><li>• Orizaba-Córdoba</li></ul>

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
QFQU I8008	Química heterocíclica

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación Disciplinar	Optativa

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Química

**10. Valores**

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
4	0	0	60	4	

**11. Modalidad y ambiente de aprendizaje**

**12. Espacio**

**13. Relación disciplinaria**

**14. Oportunidades de evaluación**

M: Taller	A: Presencial	IeF	Interdisciplinar	Cursativa
--------------	------------------	-----	------------------	-----------

**15. EE prerequisite(s)**

Química orgánica III

## 16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

Máximo	Mínimo
30	10

## 17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios

La experiencia educativa incrementará el conocimiento del Químico Farmacéutico Biólogo en el ámbito de moléculas heterocíclicas, considerando que forman parte fundamental de la estructura de fármacos y diversas biomoléculas de interés comercial, mediante el estudio de su reactividad y secuencias de reacciones para la obtención de este tipo de compuestos; contribuyendo a su desarrollo integral con pensamiento crítico, aprendizaje autónomo, en un ambiente colaborativo de liderazgo y actitud de servicio. La evaluación se lleva a cabo de manera continua, de forma cualitativa y cuantitativa; como evidencia de desempeño se consideran los exámenes, la participación individual y colectiva, además de actividades extraclase. Las/los estudiantes conseguirán una postura crítica y reflexiva que les permitirá interpretar diversos contexto ecológico ocurridos o actuales con ética, respeto y responsabilidad social.

## 18. Unidad de competencia (UC)

La/El estudiante reconoce, clasifica y propone métodos de síntesis para la preparación de compuestos heterocíclicos de interés para la industria farmacéutica, farmoquímica, cosmética, etc.; aplicando las reglas de nomenclatura descritas por la IUPAC y usando estrategias de síntesis orgánica para la obtención de esta clase de compuestos, a través de la colaboración en equipo, con ética y responsabilidad.

## 19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocimiento de las reglas existentes para nombrar las familias de los sistemas heterocíclicos.</li><li>• Identificación de las principales estrategias para la Síntesis de anillos heterocíclicos.</li><li>• Aprendizaje de los conceptos básicos estructurales, y de la reactividad para la obtención de anillos de 3 y 4 miembros.</li><li>• Comprensión de los conceptos básicos estructurales, y de reactividad para la obtención de anillos de 5 miembros.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bases estructurales de compuestos heterocíclicos</li><li>• Nomenclatura.</li><li>• Heterocíclon aromáticos.</li><li>• Heterocíclon no aromáticos.</li><li>• Síntesis de anillos</li><li>• Reacciones de ciclación.</li><li>• Reacciones de cicloadición.</li><li>• Anillos de 3 y 4 miembros</li><li>• Aziridinas.</li><li>• Oxiranos.</li><li>• Tiranos.</li><li>• 2H-azirinas</li><li>• Azetidinas y azetidionas.</li><li>• Otros heterocíclon de 4 miembros.</li><li>• Anillos de 5 miembros</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Muestra apertura para la interacción y el intercambio de información</li><li>• Muestra apertura a la interacción y el intercambio de información, incorporando similares o diferentes puntos de vista</li><li>• Se dirige con respeto hacia las y los integrantes del curso, así como para con el personal operativo del Programa Educativo</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de los conceptos fundamentales en la obtención en anillos de 6 miembros.</li> <li>• Aplicación de los conceptos fundamentales en la obtención en anillos de 7 miembros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con un heteroátomo.</li> <li>• Con dos o más heteroátomos.</li> <li>• Anillos de 6 miembros</li> <li>• Con un heteroátomo.</li> <li>• Con dos o más heteroátomos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabaja con honestidad en su accionar como persona, estudiante e integrante de la comunidad universitaria</li> <li>• Demuestra empatía, sentido de equidad, tolerancia y paciencia ante todos los puntos de vista.</li> <li>• Tiene disposición para la colaboración con el resto de compañeras y compañeros.</li> <li>• Muestra compromiso y autonomía en el desarrollo de las actividades teóricas y prácticas</li> <li>• Trabaja con responsabilidad en el cumplimiento tareas individuales y colectivas</li> <li>• Muestra sentido de la sustentabilidad en el manejo de recursos e infraestructura aplicables.</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

	( x ) Actividad presencial	( x ) Actividad virtual o ( ) En línea
De aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Lluvia de ideas</li> <li>• Discusión de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación documental</li> <li>• Reportes de lectura</li> <li>• Resumen</li> <li>• Síntesis</li> <li>• Informes</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje basado en problemas (ABPs)</li> <li>• Lectura e interpretación de textos</li> <li>• Aprendizaje cooperativo</li> <li>• Seminarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje basado en proyectos (ABPy)</li> <li>• Problemario</li> <li>• Lectura e interpretación de textos</li> </ul>
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Planteamiento de preguntas guía</li> <li>• Explicación de procedimientos</li> <li>• Recuperación de saberes previos</li> <li>• Lectura comentada</li> <li>• Asesorías grupales</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Organización de grupos</li> <li>• Supervisión de trabajos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación de saberes previos</li> <li>• Asignación de tareas</li> <li>• Supervisión de trabajos</li> </ul>

## 21. Apoyos educativos.

Libros, Software de acceso libre para la edición de estructuras químicas, Páginas web, Presentaciones, Manual, Proyector/cañón, Pizarrón, Computadoras, Biblioteca virtual.

La planeación de los aprendizajes de la experiencia educativa deberá desarrollar las rutas o secuencias de aprendizaje, explicitando los aspectos declarados en el programa de experiencia educativa como justificación, unidad de competencia, saberes, estrategias de enseñanza y aprendizaje, apoyos educativos, evidencias de desempeño y procedimiento de evaluación; acorde con el MEIF. La planeación de los aprendizajes se deberá validar y entregar a las instancias correspondientes (Aval de academia, Dirección de Facultad y Dirección General de Área Académica Técnica) previo a su impartición y presentar al estudiante al inicio del periodo escolar en complemento al Programa de Experiencia Educativa.

## 22. Evaluación integral del aprendizaje.

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Actividades de aprendizaje (Problemario y/o Infografía y/o revisión bibliográfica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad</li> <li>• Entrega en tiempo y forma</li> <li>• Suficiencia</li> </ul>	<p>Técnica: Portafolio de evidencias</p> <p>Instrumento: Rúbrica de evaluación</p>	20%

Proyecto educativo integrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertinencia</li> <li>• Dominio del tema</li> <li>• Capacidad de síntesis</li> <li>• Congruencia</li> <li>• Entrega en tiempo y forma</li> </ul>	Técnica: Evaluación por proyecto  Instrumento: Rúbrica de evaluación	20%
Examen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertinencia en las respuestas</li> <li>• Suficiencia</li> <li>• Coherencia</li> </ul>	Técnica: Evaluación por problemas  Instrumento: Clave de examen	40 %

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Actividades demostrativas (Foros, y/o videos y/o exposiciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad</li> <li>• Entrega en tiempo y forma</li> <li>• Suficiencia</li> </ul>	Técnica: Portafolio de evidencias  Instrumento: Rúbrica de evaluación	20%
			Porcentaje total: 100%

### 23. Acreditación de la EE

Para acreditar, el/la estudiante deberá cumplir con el 80% de asistencia al curso, y con al menos el 60% en las evidencias de desempeño, de acuerdo con el Estatuto de Alumnos 2008.

### 24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo, Química o Químico Industrial; con Maestría y/o Doctorado en Química, Química Bioorgánica, Química Orgánica, Ciencias Químicas, Ciencias Quimicobiológicas; preferentemente con experiencia profesional y/o de investigación en el ámbito de la experiencia educativa; con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

### 25. Fuentes de información

- American Chemical Society (ACS), (2025, 10 junio). Publications: <http://pubs.acs.org/>
- Bruice P. Y. (2008). Química Orgánica. México: Pearson Educación.
- Carey F. & Giuliano R. M. (2014). Química orgánica. México: McGraw Hill Education
- Eicher, T. Siegfried, H. Speicher, A. (2013). The Chemistry of Heterocycles: Structures, Reactions, Synthesis and Applications. Ed. Wiley-VCH.
- Greene, T. W., & Wuts, P. G. M. (2006). Protective Groups in Organic Synthesis. Hoboken, New Jersey: Wiley- Interscience.
- Joule, J. A. Mills, K. (2010). Heterocyclic Chemistry. Ed. Wiley-Blackwell.

- Li, J. J. (2013). Heterocyclic Chemistry in Drug Discovery. Ed. John Wiley and Sons.
- 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 Addison Wesley
- Paquette, L. A. (2011). Fundamentos de Química Heterocíclica. Ed. Limusa.
- Quinn, I. D. Tyrell, J. A. (2010). Fundamentals of Heterocyclic Chemistry. Ed. Wiley.
- ScienceDirect (2025, 10 junio). Journals and Books  
<https://www.sciencedirect.com/browse/journals-and-books>
- Scopus (2025, 10 junio). Sources chemistry: <https://www.scopus.com/sources.uri>
- Smith M. B. (2020). March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Silverman R. B., Holladay M. W. (2014). The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action. China: Academic Press an imprint of Elsevier.
- Solomons T. W. G, Fryhle C. B. (2014). Química Orgánica. México: Limusa Wiley.
- Soria, O. Pérez, J. Palacios, J. y Cortés, J. (2020). Bases de la química heterocíclica aplicada a la obtención de compuestos orgánicos de interés farmacéutico. Ed. Universidad Autónoma Metropolitana
- Vollhardt, K. P. C., & Shore, N. E. (2014). Organic chemistry: Structure and Function. WH Freeman.
- Vogel A.I., Tatchell A.R., Furnis B.S., Hannaford A.J., and Smith P.W.G. (1990). Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry. Great Britain: Gale Academic.
- Wade, L. G. (2017). Química Orgánica. México: Pearson

## 26. Formalización de la EE

Fecha de elaboración	Fecha de modificación	Cuerpo colegiado de aprobación
Enero 2020	Julio 2025	Junta Académica

## 27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

### Nombre de los académicos que elaboraron 2020:

- Academia de química

### Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dr. Raúl Colorado Peralta, Dra. Delia Hernández Romero, Dr. Omar David Muñoz Muñoz, Dra. Esmeralda Sánchez Pavón, Dra. Maribel Vázquez Hernández.