



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 2020**

**I. 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
QFBI 18019	Modelado de biomoléculas

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

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Biomédicas

**10. Valores**

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
3	0	0	45	6	Ninguna

**11. Modalidad y ambiente de aprendizaje**

**12. Espacio**

**13. Relación disciplinaria**

**14. Oportunidades de evaluación**

M: Taller	A: Híbrido	leF	Interdisciplinar	Ordinario
--------------	---------------	-----	------------------	-----------

**15. EE prerequisite(s)**

No aplica

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

Máximo	Mínimo
30	5

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

La experiencia educativa de Modelado de Biomoléculas es de gran importancia para las/los estudiantes del PE Químico Farmacéutico Biólogo en el AFT Optativa; ya que con esta experiencia educativa las/los estudiantes aplicarán metodologías computacionales para el modelado de fármacos unidos a biomoléculas, estableciéndose la relación estructura-actividad proponiendo así dar solución a la interpretación a los mecanismos de los fármacos en los sitios de acción. Los conocimientos, habilidades y aptitudes promovidas en esta EE, proporcionarán las bases para una práctica profesional del químico farmacéutico biólogo creativa en el área de la biofarmacéutica. Para acreditar esta EE, se realizará en forma integral tomando en cuenta la participación asertiva, exámenes escritos, tareas entregadas en tiempo y forma, exposición de artículos de investigación. Las/los estudiantes conseguirán una postura crítica y reflexiva que les permitirá interpretar diversos contextos ecológicos-culturales ocurridos o actuales con ética, respeto y responsabilidad social.

## 18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante aplica conocimientos de modelado molecular utilizando métodos computacionales, estableciendo las principales interacciones intermoleculares responsables de la unión fármaco-receptor, haciendo búsqueda de los sitios activos de las biomoléculas, así como las relaciones estructura actividad y el acoplamiento molecular automatizados, basado en la mecánica molecular, con el fin de entender las principales funciones de las biomoléculas a nivel molecular, a través de la comprensión y razonamiento apropiado para la preparación de moléculas orgánicas de interés biológico y/o comercial, en un ambiente de responsabilidad, tolerancia y aprendizaje colaborativo con la finalidad de realizar su aplicación en el modelado de biomoléculas.

## 19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconocimiento de la actividad biológica de algunas biomoléculas, así como las reacciones químicas y bioquímicas necesarias para que una célula lleve a cabo su función.</li><li>• Comprensión conceptos básicos de la química</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción</li><li>• Estabilidad de biomoléculas</li><li>• Los bioprocesos desde el punto de vista molecular</li><li>• Principales biomoléculas</li><li>• Química Supramolecular</li><li>• Fundamentos</li><li>• Anfitrión-huésped</li></ul>	<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 extraclase</li><li>• Compromiso en el trabajo colaborativo</li><li>• Apertura y respeto a las ideas y opiniones de los compañeros</li></ul>

<p>supramolecular, reconociendo el modelo llave-cerradura e identifica la importancia del reconocimiento molecular en los sistemas biológicos, así como en la construcción de ensamblajes biomoleculares.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de la diferencia de los métodos computacionales para la optimización molecular basada en la mecánica cuántica y en la mecánica molecular.</li> <li>• Analiza la importancia y principales aplicaciones del modelado molecular asistido por computadora para ayudar a resolver problemas químicos como son la disposición espacial de los átomos en las biomoléculas.</li> <li>• Comprensión de los conceptos básicos de bioinformática, siendo capaces de manejar e interpretar técnicas computacionales asociadas en el diseño, desarrollo y descubrimiento de compuestos bioactivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preorganización y complementariedad</li> <li>• Selectividad termodinámica y cinética</li> <li>• Interacciones intermoleculares</li> <li>• Reconocimiento molecular de cationes, aniones, moléculas neutras</li> <li>• Autoensamblaje y efecto plantilla</li> <li>• Introducción a la química computacional</li> <li>• Fundamentos</li> <li>• Mecánica molecular</li> <li>• Cálculos semiempíricos</li> <li>• Cálculos ab initio</li> <li>• Teoría de los funcionales de la densidad DFT</li> <li>• Modelado molecular</li> <li>• Introducción</li> <li>• Conceptos básicos</li> <li>• Determinación de los mínimos energéticos de biomoléculas</li> <li>• Determinación de propiedades físicas de las biomoléculas</li> <li>• Diseño computacional</li> <li>• Introducción</li> <li>• Bases de datos: Bibliotecas de compuestos bioactivos</li> <li>• Espacio químico</li> <li>• Relaciones cuantitativas estructura-actividad</li> <li>• Acoplamiento molecular automatizado (Docking)</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>• Discusión de problemas</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas (ABPs).</li> <li>• Discusión de problemas</li> <li>• Aprendizaje cooperativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación documental.</li> <li>• Lectura e interpretación de textos.</li> <li>• Aprendizaje autónomo</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas (ABPs)</li> </ul>
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios.</li> <li>• Explicación de procedimientos.</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>• Organización de grupos.</li> <li>• Supervisión de trabajos.</li> </ul>

## 21. Apoyos educativos.

Libros, Software, Páginas web, Presentaciones, Manual, Proyector/cañón, Pizarrón, Computadoras
--

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	<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%
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> </ul>	Técnica: Evaluación por proyecto  Instrumento: Rúbrica de evaluación	10%

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega en tiempo y forma</li> </ul>		
Exámen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pertinencia en las respuestas</li> <li>Suficiencia</li> </ul>	Técnica: Evaluación por problemas Instrumento: Clave de examen	60%
Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Actividades demostrativas	<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	10%
			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 60% en las evidencias de desempeño, de acuerdo con el estatuto de alumnos 2008.

### 24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo, Químico o Ingeniero Biotecnólogo; con maestría y/o Doctorado en Ciencias Biomédicas o en Ciencias (Químicas); con experiencia profesional y/o en investigación en el ámbito de la experiencia educativa; con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

### 25. Fuentes de información

- Lehn, J. M., (1995) Supramolecular Chemistry, Concepts and perspectives, VCH, Within.
- Steed, J.W. J.L. Atwood, (2009) Supramolecular Chemistry, Wiley-Sons, England 2da. Ed.
- Schneider, H. G. (2012) Applications of Supramolecular Chemistry, CRC Prees,.
- Andrew R. (2001), Leach Molecular Modeling Principle and applications, Ed Prentice Hall.
- Errol Lewars, (2016), Computational Chemistry, Introduction to the theory and applications of molecular and Quantum Mechanics, 3a. ed., Springer
- Frank Jensen, (2017) Introduction of Computational Chemistry, 3ra ed., Ed. Wiley.
- Warren J. Hehre, (2013) A Guide to Molecular Mechanics and Quantum Chemical Calculations, , Ed. Wavefunction,.
- Biblioteca virtual UV: <http://www.uv.mx/bvirtual/>
- Chenm W.L. (2006), Chemoinformatics: Past, present and future. J. Chem. Inf. Model.

- Gasteiger, J (2016), Chemoinformatics: Achievements and Challenges, a Personal View, Molecules, 21:151
- Gupta, S.P. (2006), QSAR and molecular modeling studies in heterocyclic drugs, , Ed Springer-Verlag.

## 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

Dra. Sharon Rosete Luna, Dra. Delia Hernández Romero, Dra. Soledad Lagunes Castro, Dr. Rodolfo Peña Rodríguez, Dr. Rafael Uzárraga Salazar