



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**

**I. Área Académica**

Área Académica Técnica

**2. Programa Educativo**

Químico Farmacéutico Biólogo

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

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
QFBI 18020	<b>Biología Molecular Aplicada</b>

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)
0	6	0	90	6	Biología Molecular Avanzada

**11. Modalidad y ambiente de aprendizaje**

**12. Espacio**

**13. Relación disciplinaria**

**14. Oportunidades de evaluación**

M: Taller	A: Híbrida	IeF	Interdisciplinar	Ordinario
--------------	---------------	-----	------------------	-----------

**15. EE prerequisite(s)**

No aplica

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

Máximo	Mínimo
40	5

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

Esta experiencia educativa se localiza en el AFT Optativa, cuenta con 0 horas teóricas, 6 horas prácticas y 6 créditos y tiene equivalencia con la(s) experiencia(s) educativa(s) Biología Molecular Avanzada, que integra el plan de estudios 2012. La introducción de diferentes técnicas de biología molecular ha contribuido en forma crucial al vertiginoso avance que ha experimentado la medicina en los últimos 20 años. Dicho avance se reconoce prácticamente en todas las disciplinas en las cuales ha sido posible descifrar detallados mecanismos patogénicos o identificar defectos moleculares específicos. Ello se ha traducido en forma progresiva en el desarrollo de herramientas de valor diagnóstico y terapéutico permitiendo que técnicas inicialmente confinadas al ámbito del laboratorio de investigación se hayan incorporado al quehacer médico y clínico, generando así una conexión o “puente” entre las ciencias básicas y la práctica clínica, objetivo fundamental de la investigación biomédica moderna. Por tal motivo es de gran interés que los/las estudiantes conozcan las herramientas basadas en biología molecular que se utilizan en el ámbito del diagnóstico como es el caso de la aplicación de la reacción en cadena de la polimerasa en la detección de enfermedades virales, así como en la terapia de enfermedades comunes como la diabetes donde se utilizan fármacos producidos con la tecnología del ADN recombinante y la utilización de vacunas obtenidas con técnicas de ingeniería genética. Todo ello contribuye a la formación integral de las/los estudiantes, ya que les ayudará a tener un mejor desempeño como profesionista en el área de la salud, con apego a los lineamientos éticos nacionales e internacionales. Para su desarrollo, se proponen las estrategias metodológicas de exposición con apoyo tecnológico variado, organización de grupos colaborativos, elaboración de bitácoras, reportes y discusión de casos. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante tareas, discusión de artículos, prácticas aplicadas, exámenes, exposición y proyectos integradores, en un ambiente de compromiso, ética y responsabilidad social.

## 18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante adquiere un conjunto básico de elementos conceptuales y metodológicos enfocados a la utilización y aplicación de técnicas moleculares modernas, con compromiso, ética y responsabilidad social, en un ambiente de apertura, con el fin de fundamentar la aplicación de la tecnología del ADN recombinante permitiéndole abordar los paradigmas de la investigación en el área biomédica y en la producción de productos biotecnológicos.

## 19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las diferentes herramientas, equipos y técnicas para la extracción de los ácidos nucleicos</li><li>• Identificar las enzimas de restricción y los mecanismos de acción, así como los vectores de clonación</li></ul>	<p>Técnicas Básicas de Manipulación Genética</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Métodos de extracción de ácidos nucleicos.</li><li>• Fraccionamiento de ácidos nucleicos.</li><li>• Métodos de estudio con ácidos nucleicos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Demuestra apertura al conocimiento y a la crítica constructiva</li><li>• Trabaja con responsabilidad, compromiso y disciplina en el desarrollo de la experiencia educativa</li></ul>

<p>implicados en la tecnología del ADN recombinante, comprendiendo el proceso de clonación, propagación y expresión de los genes para su uso en el ámbito de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Aplicar la herramienta de amplificación de fragmentos de ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa</li> <li>•Resolver problemas relacionados con el área biomédica utilizando las principales herramientas bioinformáticas que involucran el análisis y predicción de secuencias, estructura y función de los genes</li> <li>•Manejar programas computacionales específicos del área biomédica</li> <li>•Comunicar de forma verbal y no verbal</li> <li>•Evaluar, recuperar y usar información en fuentes diversas en español e inglés</li> <li>•Contar con habilidades básicas y analíticas de pensamiento</li> <li>•Aplicar coherencia, adecuación y corrección en la escritura</li> <li>•Aplicar los conceptos teóricos y metodológicos de Biología Molecular Aplicada en la revisión de prácticas de laboratorio</li> </ul>	<p>(cuantificación, secuenciación, hibridación, interacción ADN-proteínas)</p> <p>Enzimas de Restricción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Tipos de enzimas de restricción (Isosquizómeros y familias de enzimas)</li> <li>•RFLP (Polimorfismo de longitud de fragmentos de restricción) y mapas de restricción.</li> </ul> <p>Tipos y usos de los Vectores de <i>E. coli</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Vectores de <i>E. coli</i> derivados (Plásmidos, Fagos, Cósmidos y cromosomas artificiales)</li> </ul> <p>Técnicas de clonación y tamizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Tipos de genotecas (Genómica y de expresión).</li> <li>•Tamizajes de bibliotecas</li> <li>•Tecnología del ADN recombinante (Marco de lectura abierto ORF, problemas presentados y usos y aplicaciones de las proteínas recombinantes)</li> </ul> <p>Principios y Aplicaciones de la Reacción en Cadena de la Polimerasa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Protocolo estándar de PCR</li> <li>•Diseño de oligonucleótidos</li> <li>•Tipos de PCR</li> </ul> <p>Introducción a la Bioinformática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Análisis de secuencias nucleotídicas.</li> <li>•Análisis de secuencias proteínicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra puntualidad y compromiso para la entrega de evidencias de desempeño</li> <li>• Muestra responsabilidad en el manejo de equipos de laboratorio</li> <li>• Tiene responsabilidad social en la eliminación de residuos biológicos-infecciosos</li> <li>• Muestra disposición para el trabajo individual y colaborativo</li> <li>• Trabaja con honestidad y transparencia en el trabajo extracurricular</li> <li>• Genera capacidad de autoaprendizaje</li> <li>• Demuestra tolerancia y respeto por las opiniones de los demás.</li> </ul>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bases de datos</li> <li>•Sistemas de computación</li> <li>•Predicción de estructura y función</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>• Mapa mental</li> <li>• Bitácoras y Reportes</li> <li>• Discusión de problemas</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas (ABPs)</li> <li>• Aprendizaje basado en proyectos (ABPy)</li> <li>• Guión de prácticas</li> <li>• Seminarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje basado en TIC</li> <li>• Aprendizaje autónomo</li> <li>• Participación en foros de discusión en Eminus 4</li> <li>• Uso de repositorios virtuales de la universidad</li> <li>• Promover el uso de la biblioteca virtual y los repositorios virtuales de la UV (RUAV-UV, Lumen</li> </ul>
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios</li> <li>• Explicación de procedimientos</li> <li>• Recuperación de saberes previos</li> <li>• Asesorías grupales</li> <li>• Dirección de prácticas</li> <li>• Encuadre</li> <li>• Asignación de tareas</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Organización de grupos</li> <li>• Supervisión de trabajos</li> <li>• Tutorías individuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el aprendizaje basado en TIC</li> <li>• Promover el aprendizaje autónomo</li> <li>• Crear foros de discusión en Eminus 4</li> <li>• Promover el uso de repositorios virtuales de la universidad</li> <li>• Promover el uso de la biblioteca virtual y los repositorios virtuales de la UV (RUAV-UV, Lumen</li> </ul>

## 21. Apoyos educativos.

- Plataformas y Recursos en Línea (<http://www.biomedcentral.com/bmcmolbiol/>; [http://www.protocol-online.org/prot/Molecular\\_Biology/](http://www.protocol-online.org/prot/Molecular_Biology/))
- Equipos y Herramientas de Laboratorio
- Programa del curso
- Libros impresos y electrónicos
- Revistas y artículos especializados en el tema, impresos y en línea (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>)
- Presentaciones en pptx
- Herramientas generativas de IA
- Pintarrón
- Equipo de cómputo
- Conexión a internet
- Proyector
- Tecnologías de comunicación (foros, chats, correo electrónico, etc)
- Eminus 4
- Recursos Educativos abiertos (REA)
- Repositorios virtuales (RUAV-UV, Lumen)

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	30%
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%

Exámenes	<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
Foros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertinencia</li> <li>• Coherencia</li> <li>• Dominio del tema</li> </ul>	Técnica: Portafolio de evidencias Instrumento: Lista de cotejo	10%
			Porcentaje total: 100%

### 23. Acreditación de la EE

Para acreditar, la/el 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 o Químico Biólogo Parasitólogo; con Maestría y/o Doctorado en Ciencias en Patología Experimental, Procesos Biológicos, Ciencias Quimicobiológicas o Ciencias Biomédicas; 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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff M., Roberts, K., Walter, P. (2014). Molecular Biology of the Cell (Sixth Edition). Garland Science Publishing New York. EE.UU.</li> <li>• Lehninger Albert A. (2004) Bioquímica: Las Bases Moleculares de la Estructura y Función Celular, 2ª Edición, Ediciones Omega.</li> <li>• Lewin, B. (2017). Genes XII (12th edition). Oxford University Press, New York. EE.UU.</li> <li>• Watson, J. D., Gilman, M., Witkowski, J., Zoller, M. (2006). Recombinant DNA (third edition). W.H. Freeman, San Francisco. EE.UU.</li> <li>• Lodish, H., Berk, H., Zipursky, S. L., Matsudaira, P., Baltimore, D. Darnell, J. (2016). Biología Celular y Molecular (Séptima Edición). Editorial Médica Panamericana. Madrid, España.</li> <li>• Luque, J., Herráez, A. (2008). Biología Molecular e Ingeniería Genética. Texto ilustrado. Ediciones Harcourt S.A., Madrid, España.</li> </ul>
--

### 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:**

- Angel Ramos Ligonio, Aracely López Monteon y Mario Roberto Bernabé Guapillo Vargas

### **Nombre de los académicos que modificaron 2025:**

- Angel Ramos Ligonio y Aracely López Monteon