



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)
<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 18004	<b>Biología Molecular</b>

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

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Biomédicas

**10. Valores**

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
3	3	0	90	9	Biología Molecular

11.Modalidad y ambiente de aprendizaje		12.Espacio	13.Relación disciplinaria	14.Oportunidades de evaluación
M: Curso- Laboratorio	A: -Presencial	IPA	Interdisciplinar	Todas

**15. EE prerequisite(s)**

No aplica
-----------

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

Máximo	Mínimo
40	10

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

De acorde al perfil de egreso de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo, la Biología Molecular es un área de las ciencias biológicas que integra los conocimientos sobre la naturaleza molecular del material genético y los mecanismos que rigen su mantenimiento, transmisión y expresión en los organismos vivos. Los avances científicos y tecnológicos de la Biología Molecular han permitido el entendimiento de la diversidad biológica mediante el estudio de los genomas, la relación de la variación y la regulación genética con las enfermedades, así como el desarrollo de métodos moleculares e insumos aplicados en la investigación biomédica, diagnóstico clínico, tratamiento de enfermedades y la modificación genética de organismos con aplicaciones biotecnológicas. A lo largo de esta EE, la/el estudiante realizará distintos proyectos individuales y en equipo, implementándose para ello, estrategias de aprendizaje basadas en investigación, problemas y proyectos, entre las cuales se incluyen análisis de artículos, exámenes teóricos, elaboración de prácticas de laboratorio, bitácoras y reportes, así como la realización de un proyecto integrador; con el objetivo de llevar a cabo la evaluación de los aprendizajes, lo cual permitirá al egresado(a) colaborar en la preservación y atención de la salud mediante la prestación de servicios analíticos clínicos, farmacéuticos y de investigación biomédica integrando los saberes de la biología molecular en los ámbitos de aplicación con interés cognoscitivo, responsabilidad social y bioética. Lo anterior contribuye en la formación integral de las/los estudiantes en apego a los principios de promoción de un estilo de vida y patrones de consumo saludables, una cultura de paz, solidaridad y no violencia, con un enfoque sustentable y apego a los lineamientos éticos nacionales e internacionales.

## 18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante analiza los mecanismos de síntesis de ADN, ARN, proteínas y su regulación, mediante el estudio de las bases moleculares relacionadas con la expresión génica, a través del análisis de los fundamentos de las principales técnicas relacionadas con el aislamiento, identificación y caracterización de los ácidos nucleicos, con pensamiento lógico y crítico, aprendizaje autónomo, comunicación eficaz y trabajo en equipo, para su aplicación en el diagnóstico molecular, así como en la producción de alimentos y productos biotecnológicos que contribuyan a la solución de problemas en el ámbito nacional e internacional.

## 19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Adquirir la capacidad de analizar información adecuada en forma oral y escrita</li><li>• Manejar los sistemas de información electrónicos (buscadores de información)</li><li>• Entender los mecanismos de</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Historia y evolución</li><li>• Orígenes y desarrollo de la biología molecular</li><li>• El dogma central de la biología molecular.</li><li>• Características de los ácidos nucleicos, genes y cromosomas</li><li>• Empaquetamiento del ADN</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Muestra disposición para la colaboración.</li><li>• Muestra apertura para la interacción y el intercambio de información.</li><li>• Muestra apertura para la autocrítica en el análisis de artículos.</li><li>• Genera autonomía para la búsqueda de información</li></ul>

<p>replicación, transcripción y traducción que ocurren en células procariontes y eucariontes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociar y argumentar ideas y búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés</li> <li>• Generar ideas y elaborar mapas conceptuales de los procesos más importantes en biología molecular</li> <li>• Realizar lectura analítica y crítica relacionados con la disciplina</li> <li>• Realizar la lectura, análisis y comprensión de artículos de investigación relacionados con la disciplina</li> <li>• Organizar y revisar información</li> <li>• Seleccionar, sintetizar y sustraer de información de diversas fuentes</li> <li>• Aprender a usar equipos en el laboratorio de biología molecular: micropipetas y microcentrífuga</li> <li>• Preparar soluciones para biología molecular</li> <li>• Aplicar los conceptos teóricos y metodológicos en la realización de prácticas de laboratorio sobre aislamiento, purificación, cuantificación e identificación de ADN.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición molecular de un gen</li> <li>• Organización del ADN celular</li> <li>• Procarionte y eucarionte</li> <li>• ADN de organelos</li> <li>• Estructura de la cromatina y nucleóide</li> <li>• Proceso de Replicación</li> <li>• Características generales de la replicación cromosómica</li> <li>• Enzimas implicadas en la replicación</li> <li>• Mecanismo de replicación en procariontes y eucariontes: Iniciación, elongación, terminación</li> <li>• Transcripción reversa de ARN a ADN</li> <li>• Reparación del ADN</li> <li>• Recombinación de ADN</li> <li>• Proceso de Transcripción</li> <li>• El ARN como producto de la transcripción</li> <li>• Etapas de la transcripción en procariotas y eucariotas: iniciación, elongación, terminación</li> <li>• Modificaciones postranscripcionales</li> <li>• Procesamiento del ARN mensajero, ribosomal y de transferencia</li> <li>• Proceso de Traducción</li> <li>• Ribosomas</li> <li>• Características generales</li> <li>• Código genético</li> <li>• Fases de la traducción</li> <li>• Activación de aminoácidos</li> <li>• Traducción en procariotas y eucariotas:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabaja con honestidad y transparencia en el trabajo extracurricular.</li> <li>• Demuestra capacidad de autoaprendizaje para apropiación y aplicación del conocimiento</li> <li>• Muestra integridad y autorreflexión para la resolución de exámenes</li> <li>• Tiene compromiso para la entrega puntual de las evidencias de desempeño</li> <li>• Manifiesta tolerancia y respeto para el trabajo en equipo y las opiniones de los demás</li> <li>• Demuestra responsabilidad en el manejo de reactivos, equipos de laboratorio así como de residuos químicos y biológico-infecciosos</li> <li>• Se desempeña con responsabilidad social</li> </ul>
---	---	---

	<p>iniciación, elongación y terminación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antibióticos inhibidores de la traducción</li> <li>• Modificaciones post-traduccionales</li> <li>• Degradación de proteínas</li> <li>• Fundamentos de la regulación de la expresión genética en procariontes</li> <li>• Control negativo</li> <li>• Control positivo</li> <li>• Fundamentos de la regulación de la expresión genética en eucariontes</li> <li>• Elementos reguladores de acción cis y en trans</li> <li>• Proteínas re-modeladoras de la cromatina</li> <li>• Metilación del ADN y epigenética</li> <li>• Regulación postranscripcional: splicing y splicing alternativo</li> <li>• Degradación del ARNm</li> <li>• Degradación de proteínas</li> <li>• Regulación por ARNi</li> <li>• Métodos de estudio en biología molecular</li> <li>• Preparación de soluciones y reactivos</li> <li>• Aislamiento de ADN genómico y plasmídico</li> <li>• Cuantificación del ADN</li> <li>• Digestión del ADN con enzimas de restricción</li> <li>• Separación del ADN por electroforesis en gel</li> <li>• Amplificación de genes mediante PCR</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</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>• Biblioteca virtual</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 (RUAV-UV, Lumen)</li> <li>• Promover el uso de la biblioteca virtual</li> </ul>

## 21. Apoyos educativos.

- Libros de Texto y Referencias Bibliográficas
- Equipos y Herramientas de Laboratorio
- Programa del curso
- Libros impresos y electrónicos
- Revistas y artículos especializados en el tema, impresos y en línea
- Presentaciones en pptx
- Herramientas generativas de IA
- Pintarrón
- Marcadores
- 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)
- Biblioteca Virtual UV

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 de la teoría	<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	9%
Proyecto educativo integrador de la teoría	<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	6%
Examen de teoría	<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	36%
Manual de laboratorio	<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	8%

Bitácora de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad</li> <li>Realización en el tiempo establecido</li> <li>Suficiencia</li> </ul>	Técnica: Observación sistemática  Instrumento: Rúbrica de evaluación	8%
Exámen de laboratorio	<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	6%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Actividades demostrativas de la teoría	<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	9%
Actividades demostrativas de las prácticas de laboratorio	<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	18%
			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. La calificación obtenida en laboratorio corresponde al 40% y la teoría al 60% de la calificación final. Los productos: Actividades de aprendizaje de la teoría, Proyecto educativo integrador de la teoría, Examen de teoría y Actividades demostrativas teóricas corresponden a la Teoría. Los productos: Manual de laboratorio, Bitácora de laboratorio, Examen de laboratorio y Actividades demostrativas de las prácticas de laboratorio, corresponden al laboratorio. Es requisito obtener el 60% del porcentaje de evaluación en las actividades de los productos de laboratorio para poder integrar la calificación de la teoría.

### 24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo, Biología, Química Clínica o Ingeniería en Biotecnología; con Maestría y /o Doctorado en Patología Experimental, Laboratorio Clínico, Biotecnología, Ciencias en Procesos Biológicos, Ciencias Quimicobiológicas, Salud Pública 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

- Alberts, B. (2016). *Biología molecular de la célula*. (6ª ed), Editorial Omega.
- Ausubel, F. M., Brent, R., Kingston, R. E., Moore, D. D., Seidmann, J. G., Smith, J. A., & Struhl, K. (2003). *Current Protocols in Molecular Biology*. John Wiley & Sons. [http://www.aun.edu.eg/molecular\\_biology/PCR\(1\)/Current%20Protocols%20in%20Mol.%20Biol..pdf](http://www.aun.edu.eg/molecular_biology/PCR(1)/Current%20Protocols%20in%20Mol.%20Biol..pdf)
- Brown, T. (2008). *Genomas*. (3ª ed). Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, H., & Barnes, N. S. (2018). *Biología*, (6ª ed). Editorial Médica Panamericana.
- Iwasa, J., & Marshall, W. (2017). *Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos*. (8ª ed). Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Krebs, J. E., Goldstein, E. S., & Kilpatrick, S. T. (2012). *Lewin Genes IX*. (2ª ed). Editorial McGraw-Hill / Interamericana de México.
- Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., & Scott, M. P. (2016). *Biología celular y molecular*. (7ª ed). Editorial Médica Panamericana.
- Luque, J., & Herráez, A. (2012). *Biología Molecular e Ingeniería Genética*. Conceptos, técnicas y aplicaciones en Ciencias de la Salud. Editorial Elsevier.
- Malacinski, G. M. (2003). *Essentials of molecular biology*. (4<sup>th</sup> ed). Jones & Bartlett Publishers.
- Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2017). *Lehninger Principles of Biochemistry*. (3<sup>th</sup> ed) Editorial Worth Publishers.
- Salazar, M. A., Sandoval, R. A., & Armendáriz, B. J. (2013) *Biología molecular: fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud*. McGraw-Hill Interamericana.
- Watson, J. D., Baker, T. A., Bell, S. B., Gaan, A., Levine, M., & Losick, R. (2016). *Biología Molecular del gen*. (7ª ed). Editorial Médica Panamericana.
- Alberts, B., Bra, D., Hopkin K., Johnson A., Lewis J, Raff M., Roberts K., & Walter P. (2021). *Introducción a la Biología Celular*, (5ª ed), Editorial Médica Panamericana.

## 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 Monteón, Luz Irene Pascual Mathey, Mario Roberto Bernabé Guapillo Vargas y Yolanda Cocotle Ronzón.

### Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Angel Ramos Ligonio, Aracely López Monteon, Luz Irene Pascual Mathey, Mario Roberto Bernabé Guapillo Vargas.