



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)
Facultad de Ciencias Químicas	Orizaba-Córdoba.

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
QFFA 18014	Desarrollo farmacéutico

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

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Farmacia

**10. Valores**

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
0	6	0	90	6	Desarrollo farmacéutico 2012

**11. Modalidad y ambiente de aprendizaje**

**12. Espacio**

**13. Relación disciplinaria**

**14. Oportunidades de evaluación**

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

**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

La Experiencia Educativa de Desarrollo Farmacéutico permite al Químico Farmacéutico Biólogo obtener conocimientos, habilidades y actitudes para colaborar de forma activa, calificada e innovadora dentro de los procesos de innovación en la industria farmacéutica al introducir nuevas formulaciones o reformulaciones al mercado para mejorar la eficacia y seguridad de los ya existentes contemplando la innovación, investigación, sustentabilidad y multiculturalidad. Todo ello se logra haciendo uso de herramientas de vanguardia como el diseño de experimentos para cumplir con estándares de calidad nacional e internacional con el fin de mejorar la calidad de vida en nuestra sociedad actual y en generaciones futuras, con conciencia ético-ambiental y de responsabilidad social.

## 18. Unidad de competencia (UC)

El/la estudiante argumenta una formulación nueva o reformulación a través de la investigación de las etapas del desarrollo farmacéutico desde la preformulación hasta los aspectos generales de la formulación, con aplicación a estudios piloto para su transferencia a escala industrial, basándose en los lineamientos nacionales e internacionales vigentes para garantizar la seguridad, eficacia y calidad de los medicamentos; para formar profesionales innovadores y con apertura a la información para ofrecer nuevos medicamentos de acuerdo a las necesidades de la industria farmacéutica y de la sociedad en general, actuando con compromiso, respeto y cuidado del medio ambiente.

## 19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar en bases de datos, análisis y síntesis de información confiable y pertinente sobre desarrollo farmacéutico.</li><li>• Realizar reportes de pruebas de calidad de productos farmacéuticos.</li><li>• Relacionar el conocimiento adquirido con los tópicos de la unidad.</li><li>• Usar e interpretar la</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evolución al desarrollo farmacéutico.</li><li>• Desarrollo farmacéutico en México y en el mundo</li><li>• Fases del desarrollo de un medicamento.</li><li>• Buenas prácticas de desarrollo farmacéutico.</li><li>• Calidad de datos y documentación.</li><li>• Métodos y validación.</li><li>• Estudios de factibilidad tecnológica.</li><li>• Uso y cuidado del equipo.</li><li>• Resultados fuera de especificaciones.</li><li>• Normas internacionales (ICH) y nacionales (GMP's, GLP's) y Sistema de Gestión de Calidad.</li><li>• Estudios de preformulación.</li><li>• Pruebas organolépticas.</li><li>• Estudios de compatibilidad.</li><li>• Calorimetría diferencial de barrido (DSC).</li><li>• Cromatografía en capa fina.</li><li>• Estudios de polimorfismo. (DSC).</li><li>• Infrarrojo.</li><li>• Solubilidad, Perfil pH-solubilidad – cosolvencia.</li><li>• Caracterización del tamaño de partícula.</li><li>• Método de tamizado (manual y mecánico) Método por microscopía.</li><li>• Reología de polvos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disposición, apertura y tolerancia para la discusión sustentada de artículos.</li><li>• Disposición para la colaboración y el trabajo autónomo e integrativo en la entrega de actividades.</li><li>• Responsabilidad y compromiso para el desarrollo de las actividades.</li><li>• Creatividad y curiosidad para generar propuestas.</li></ul>

normatividad vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de compactación y comprensión de sólidos.</li> <li>• Humedad de equilibrio de sólidos.</li> <li>• Clasificación biofarmacéutica de los fármacos.</li> <li>• Aspectos generales de formulación</li> <li>• Consideraciones generales en el desarrollo de formas farmacéuticas sólidas.</li> <li>• Consideraciones generales en el desarrollo de formas líquidas.</li> <li>• Consideraciones generales en el desarrollo de formas farmacéuticas semi-sólidas.</li> <li>• Consideraciones generales en el desarrollo de formas farmacéuticas parenterales.</li> <li>• Diseño de experimentos</li> <li>• Aspectos críticos en el diseño de experimentos.</li> <li>• Modelos estadísticos útiles en el desarrollo y optimización de medicamentos.</li> <li>• Especificaciones nacionales e internacionales</li> <li>• Establecimiento de especificaciones.</li> <li>• Controles de proceso</li> <li>• Resultados fuera de especificaciones.</li> <li>• Control de cambios.</li> <li>• Estudios de estabilidad para registro y análisis de NOM-073 y guías ICH y FDA de estabilidad.</li> <li>• Transferencia de tecnología y escalamiento de procesos farmacéuticos</li> <li>• Protocolos de transferencia de tecnología.</li> <li>• Guías de cambios en el escalamiento y post-aprobación.</li> <li>• Estudios de casos de transferencia de tecnologías.</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>• Revisar el programa del curso, la carta descriptiva y la bibliografía del curso.</li> <li>• Participar de forma directa o indirecta en clase teórica o práctica.</li> <li>• Trabajar individualmente y en colaboración con las y los compañeros.</li> <li>• Realizar las actividades propuestas por el académico en cada tema.</li> <li>• Expresar dudas o comentarios al académico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar los repositorios virtuales de la universidad.</li> <li>• Participar en las actividades, evaluaciones y foros de discusión en Eminus 4.</li> <li>• Externar dudas o comentarios mediante la plataforma Eminus 4.</li> </ul>

De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar el programa, carta descriptiva y bibliografía del curso.</li> <li>• Recuperar saberes previos mediante lluvia de ideas.</li> <li>• Fomentar la participación por medio de preguntas guía.</li> <li>• Determinar u organizar los equipos de trabajo en clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover los repositorios virtuales de la universidad en Eminus 4.</li> <li>• Crear actividades, evaluaciones y foros de discusión en Eminus 4.</li> <li>• Responder dudas mediante la plataforma Eminus 4.</li> </ul>
--------------	---	---

## 21. Apoyos educativos.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros, manuales, antologías sobre desarrollo farmacéutico.</li> <li>• Videos y películas sobre los temas del curso.</li> <li>• Páginas web relacionadas con el contenido.</li> <li>• Presentaciones del contenido del curso.</li> <li>• Juegos y modelos para formular un fármaco.</li> <li>• Software y Mooc sobre medicamentos.</li> <li>• Simulaciones interactivas y animaciones sobre el desarrollo de formulaciones.</li> <li>• Videoprojector.</li> <li>• Pantalla.</li> <li>• Laptop, Tablet o Ipad.</li> <li>• Micrófono y bocinas.</li> <li>• Pizarrón y plumones.</li> <li>• Plataforma Eminus 4, TEAMS, ZOOM.</li> <li>• Aula.</li> <li>• Biblioteca virtual.</li> </ul>
--

## 22. Evaluación integral del aprendizaje.

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Actividades de aprendizaje (trabajos escritos virtuales o presenciales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suficiencia.</li> <li>• Pertinencia.</li> <li>• Puntualidad.</li> <li>• Ortografía.</li> </ul>	<p>Técnica: Portafolio de evidencias.</p> <p>Instrumento: Rúbrica de evaluación.</p>	30%
Proyecto educativo integrador de la teoría	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suficiencia.</li> <li>• Redacción.</li> <li>• Ortografía.</li> <li>• Claridad.</li> <li>• Creatividad.</li> </ul>	<p>Técnica: Evaluación por proyecto.</p> <p>Instrumento: Rúbrica de evaluación.</p>	30%
Exámenes (virtual o presencial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suficiencia.</li> <li>• Redacción.</li> <li>• Ortografía.</li> <li>• Claridad.</li> </ul>	<p>Técnica: Evaluación por problemas.</p> <p>Instrumento: Clave de examen.</p>	20%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Actividades demostrativas de la teoría (exposición de un tema selecto, virtual o presencial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad.</li> <li>Entrega en tiempo y forma.</li> <li>Suficiencia.</li> </ul>	Técnica: Portafolio de evidencia.  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, Farmacia o Químico Farmacéutico Industrial; con Maestría en Tecnología Farmacéutica, Farmacia, Farmacia Clínica, Ciencias Biofarmacéuticas o Ciencias Farmacéuticas; preferentemente con Doctorado en la disciplina; con experiencia profesional en el ámbito de la experiencia educativa y experiencia docente en instituciones de educación superior.

### 25. Fuentes de información

- Aulton ME. (2004). La ciencia del diseño de las formas farmacéuticas. Editorial Elsevier. Segunda Edición. Madrid, España.
- Loyd V. Allen, Jr. (2012). Remington: The Science and Practice of Pharmacy, volume and volume II. Twenty-second edition. Philadelphia, PA: Pharmaceutical Press.
- Carleton J, Agalloco, J. Validation of Pharmaceutical processes. Sterile Products. Second Edition. Marcel Dekker, Inc. New York. Basen
- Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. 10ª. Edición. <http://www.farmacopea.org.mx/>
- FDA <http://www.fda.gov/AboutFDA/EnEspanol/default.htm>
- Gennaro AR. (2000). Remington Farmacia (Tomo I y 2). 20ª. Edición, Editorial Médica Panamericana, Argentina.
- Ley General de Salud. [www.cofepris.gob.mx/MJ/Documents/Leyes/lgs.pdf](http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Documents/Leyes/lgs.pdf)
- NORMA Oficial Mexicana NOM-177-SSAI-2013, Que establece las pruebas y procedimientos para demostrar que un medicamento es intercambiable. Requisitos a que deben sujetarse los Terceros Autorizados que realicen las pruebas de intercambiabilidad.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-073-SSAI-2015. Estabilidad de fármacos y medicamentos, así como de remedios herbolarios
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SSAI-2015. Buenas Prácticas de Fabricación de Medicamentos. [www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5307536&fecha=22/](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5307536&fecha=22/).
- Reglamento de Insumos para la Salud.
- [www.cofepris.gob.mx/MJ/Documents/Reglamentos/rtoinsumos.pdf](http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Documents/Reglamentos/rtoinsumos.pdf)
- Villafuerte RL. (1984). Diseño de Medicamentos, COSNET-ENCB, IPN. México.

### 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:**

Dra. Rocío Bulas Mendoza, M.C Lizbeth Cariño Calvo, M.C Rosalba Yazmin Cid González.

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

Dra. Rocío Bulas Mendoza, M.C Lizbeth Cariño Calvo, M.C Rosalba Yazmin Cid González.