



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 Química Farmacéutica Biológica; Facultad de Ciencias Químicas.	Xalapa; Orizaba-Córdoba.

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
QFFA 18001	Biofarmacia y farmacocinética

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

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Farmacia

10. Valores

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
3	3	0	90	9	Biofarmacia y farmacocinética del plan 2012

11. Modalidad y ambiente de aprendizaje

12. Espacio

13. Relación disciplinaria

14. Oportunidades de evaluación

M: Curso- Laboratorio	A: Presencial	IPA	Interdisciplinaria	Todas
-----------------------------	------------------	-----	--------------------	-------

15. EE prerequisito(s)

Matemáticas, Fisicoquímica, Farmacología, Tecnología Farmacéutica II.

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

Máximo	Mínimo
40	10

17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios

En la Biofarmacia y Farmacocinética se reconoce la importancia que tiene la formación integral de la/el estudiante mediante la aplicación de las competencias adquiridas durante su formación profesional en experiencias educativas como farmacología y tecnología farmacéutica, fundamentalmente. En este programa se promueve la creatividad e innovación y se fortalecen las competencias encaminadas a la identificación, análisis y resolución de problemáticas con especial énfasis en las poblaciones vulnerables, que destaca la necesidad e impacto del QFB en la sociedad en áreas que incluyen salud, alimentación, ambiente y educación, a través de un análisis crítico de información y la solución de problemas de índole farmacológico que garanticen la eficacia, seguridad y bajo costo de los tratamientos farmacológicos. Por otra parte, la necesidad de implementar terapias farmacológicas alternativas y el monitoreo de medicamentos requiere de profesionistas muy competentes, capaces de asesorar y vigilar la prescripción de medicamentos, puesto que los mismos, se emplean ampliamente en situaciones muy diversas, prácticamente en todos los niveles del sistema sanitario, con fines generalmente terapéuticos, pero también en ocasiones, profilácticas y diagnósticas. Lo anterior, contribuye en la formación ética e integral del estudiantado en apego a los principios de equidad de género e igualdad sustantiva, interculturalidad, inclusión y no discriminación, 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 e interpreta los procesos biofarmacéuticos y farmacocinéticos, mediante la aplicación de los conocimientos biológicos, fisicoquímicos y farmacológicos en el ámbito preclínico, clínico e industria farmacéutica, a fin de identificar y dar solución a problemas que relacionan al medicamento con el paciente, otorgando una visión integral de las aplicaciones de la farmacocinética, con ética, pensamiento lógico, compromiso social, inclusión, equidad y cuidado del ambiente, en el ámbito nacional e internacional.

19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> Utilización de bases de datos físicas y virtuales. Indagación, análisis y síntesis de la información recabada. Análisis y resolución de ejercicios farmacocinéticos y farmacodinámicos. Aplicación de los conocimientos teóricos y procedimientos prácticos en la realización de prácticas de laboratorio sobre 	<ul style="list-style-type: none"> Introducción a la biofarmacia y farmacocinética. Concepto de biofarmacia, farmacocinética, farmacocinética clínica. Relación entre biofarmacia, farmacocinética y tecnología farmacéutica. Fase biofarmacéutica. Fase farmacocinética. Fase farmacodinámica. Relación de la biofarmacia y la farmacocinética con otras disciplinas. Implicaciones del sistema LADME. Liberación: solubilidad, disolución. 	<ul style="list-style-type: none"> Apertura para la interacción y el intercambio de información. Autonomía para la búsqueda de información y resolución de ejercicio biofarmacéuticos y farmacocinéticos. Capacidad de autoaprendizaje. Integridad y autorreflexión para la

<p>biofarmacia y farmacocinética.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis, evaluación e integración de conocimientos teórico-prácticos, para la elaboración de un proyecto integrador. • Realización de procedimientos de laboratorio en los que se apliquen los conceptos y técnicas de la Biofarmacia y Farmacocinética con enfoques centrados en el paciente o el medicamento. • Análisis de la Norma Oficial Mexicana NOM-177-SSA1-2013. • Análisis de los procedimientos para las pruebas de intercambiabilidad en humanos y para la evaluación de perfiles de disolución como prueba de intercambiabilidad para formas farmacéuticas. • Evaluación del control farmacéutico de un medicamento disponible comercialmente. • Análisis y validación de un método analítico para la determinación de un fármaco en un perfil de disolución. • Determinación de un perfil de disolución de dos productos farmacéuticos sólidos que son equivalentes farmacéuticos. • Introducción a la validación de un método analítico para la 	<ul style="list-style-type: none"> • Absorción: barreras fisiológicas, permeabilidad de membranas biológicas, influencia del coeficiente de reparto, pH y pKa. • Distribución: volumen de distribución, unión a proteínas. • Metabolismo de fármacos: biotransformación fase I, fase II, efecto de primer paso, producción de metabolitos activos e inactivos, diferencias genéticas en la producción enzimática. • Eliminación: vías de eliminación, excreción renal y no renal. • Factores biológicos y patológicos de importancia clínica en LADME: edad, volumen de distribución, distribución corporal, dieta, patologías. • Análisis compartimental. • Modelo monocompartimental: intravascular <i>in bolus</i> (datos plasmáticos y urinarios) e infusión IV. • Modelo monocompartimental: extravascular. • Modelo bicompartimental: intravascular <i>in bolus</i> (datos plasmáticos). • Regímenes de dosificación. • Dosis múltiple. • Obtención del estado estacionario. • Acumulación de fármaco. • Principio de superposición. • Dosis de carga y dosis de mantenimiento. • Administración de fármacos en regímenes de dosis múltiples irregulares. • Condicionantes farmacocinéticos de la posología. Grupos de población: adultos, recién nacidos, niños, mujeres lactantes, insuficiencia renal. • Biodisponibilidad y bioequivalencia. • Biodisponibilidad: absoluta y relativa. • Factores que influyen en la biodisponibilidad. • Relación perfiles de disolución-biodisponibilidad. 	<p>resolución de exámenes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disposición para la colaboración y el trabajo autónomo e integrativo. • Capacidad de análisis, autocrítica y autorreflexión. • Compromiso para la entrega puntual de las evidencias de desempeño. • Tolerancia y respeto para el trabajo en equipo y las opiniones de los demás. • Disposición para el trabajo colaborativo. • Honestidad e integridad para la entrega de actividades. • Disciplina y compromiso para el desarrollo de las actividades en clase. • Responsabilidad en el manejo de equipos de laboratorio y de residuos químicos y biológico-infecciosos. • Conciencia ética, ambiental y de responsabilidad social para aplicar los conceptos abordados en el curso. • Respeto, tolerancia e inclusión para la opinión de los compañeros. • Empatía para quien piense diferente. • Creatividad y curiosidad para generar propuestas.
---	---	---

<p>determinación de un fármaco en orina.</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinación de la influencia del pH urinario en la excreción de un fármaco. 	<ul style="list-style-type: none"> Bioequivalencia: química, biológica y terapéutica. Métodos, criterios y aspectos para las pruebas de biodisponibilidad y bioequivalencia. Aspectos normativos: (NOM-177-SSA1-2012 y NOM-012-SSA3-2012). 	<ul style="list-style-type: none"> Paciencia y tranquilidad para tolerar situaciones molestas, irritantes o de adversidad dentro y fuera del aula.
--	---	---

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"> Revisión de la bibliografía del curso. Consulta de fuentes de información documental y científica, de manera directa y electrónica. Participación directa en clase. Trabajo colaborativo con las y los compañeros. Discusión de manera crítica. Resolución de casos clínicos. Exámenes de evaluación. Realización de un proyecto integrador. Resolución de cuestionarios. Realización de prácticas de laboratorio. Discusión en pequeños grupos y en sesión plenaria de los resultados de las prácticas. Elaboración de reporte escrito de cada práctica. Elaboración de manuales o guías de prácticas. Visualización de videos. Diagrama de flujo. Exposición con apoyo tecnológico variado. Bitácoras. Aprendizaje basado en problemas (ABPs). Esquema UVE de Gowin. Aprendizaje cooperativo. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de los repositorios virtuales de la universidad. Participación en foros de discusión en Eminus 4. Realización de actividades en Eminus 4. Investigación documental. Lluvia de ideas. Mapa mental. Mapas cognitivos. Aprendizaje autónomo.
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> Proporcionar la bibliografía del curso. Fomentar la participación por medio de preguntas o cuestionamientos guiados. Organizar los equipos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Promover la consulta de bibliografía incluida en la biblioteca física

	<ul style="list-style-type: none"> • Exponer y analizar casos clínicos. • Dirigir debates de análisis. • Determinar el material, equipo y reactivos de laboratorio especificados en la guía de prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • y electrónica de la UV y otros repositorios. • Crear foros de discusión en Eminus 4.
--	--	---

21. Apoyos educativos

- Programa de la Experiencia Educativa.
- Carta Descriptiva o Programática.
- Ejercicios de casos clínicos.
- Documentales.
- Artículos.
- Guías o Manuales de prácticas.
- Plataforma virtual (Eminus 4).
- Microsoft 365.
- Libros.
- Antologías.
- Videos.
- Simulaciones interactivas.
- Animaciones.
- Páginas web.
- Películas.
- Infografías.
- Fotografías.
- Cartel.
- Folletos.
- Insertos de medicamentos.
- Repositorios virtuales (RUAV-UV, Lumen).

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"> • Calidad. • Entrega en tiempo y forma. • Suficiencia. 	Técnica: Portafolio de evidencias. Instrumento: Rúbrica de evaluación.	20%
Examen de teoría	<ul style="list-style-type: none"> • Pertinencia en las respuestas. • Suficiencia. • Claridad. 	Técnica: Evaluación por problemas o casos. Instrumento: Clave de examen.	40%
Manual de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad. • Entrega en tiempo y forma. 	Técnica: Portafolio de evidencias.	10%

		Instrumento: Rúbrica de evaluación.	
Bitácora de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad. • Realización en el tiempo establecido. • Pertinencia de contenido. 	Técnica: Evaluación por productos. Instrumento: Rúbrica de evaluación.	5%
Examen de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Pertinencia en las respuestas. • Suficiencia. • Claridad. 	Técnica: Evaluación por problemas. Instrumento: clave de examen.	10%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad. • Entrega en tiempo y forma. • Suficiencia. 	Técnica: Observación directa. Instrumento: Rúbrica de evaluación.	15%
			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. 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 y Examen de teoría 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, Farmacia o Químico Farmacéutico Industrial; con Maestría en Farmacología, Toxicología, Ciencias Quimicobiológicas, Farmacia, Farmacia Clínica o Tecnología Farmacéutica; preferentemente con Doctorado en la disciplina; 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

- Amariles, P., Giraldo, N. A., & Faus, M. J. (2007). Interacciones medicamentosas: aproximación para establecer y evaluar su relevancia clínica. *Medicina Clínica*, 129(1), 27-35. <https://doi.org/10.1157/13106681>

- Balderas-López López, J. L., Romero, A. A., & Navarrete-Castro, A. N. (2023). *Farmacometría: Curvas dosis-respuesta de tipo gradual. Volumen 1.* UNAM, Facultad de Química. I [En Línea]. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 2022 [consultado 14 Feb 2025]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecauv/279083?page=15>
- Banakar, U. V. (2022). *Pharmaceutical Dissolution Testing, Bioavailability, and Bioequivalence: Science, Applications, and Beyond.* John Wiley & Sons.
- Batchelor, H. (2021). *Biopharmaceutics: From Fundamentals to Industrial Practice.* John Wiley & Sons.
- Center for Drug Evaluation and Research. (2019). Bioavailability and Bioequivalence Studies Submitted in NDAs or INDs [Internet]. U.S. Food and Drug Administration. Disponible en: <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/bioavailability-and-bioequivalence-studies-submitted-ndas-or-inds-general-considerations>
- Chandrashekhar, R. (2024). *Comprehensive Pharmacology for Undergraduates.* Cambridge Scholars Publishing. [Consultado 14 Feb 2025]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecauv/274474?page=1>
- DOF-Diario Oficial de la Federación [Internet]. (2016). NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SSA1-2015, Buenas prácticas de fabricación de medicamentos. Dof.gob.mx. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5424575&fecha=05/02/2016#gsc.tab=0
- DOF-Diario Oficial de la Federación [Internet]. (2016). NORMA Oficial Mexicana NOM-073-SSA1-2015, Estabilidad de fármacos y medicamentos, así como de remedios herbolarios. Dof.gob.mx. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5440183&fecha=07/06/2016#gsc.tab=0
- DOF-Diario Oficial de la Federación [Internet]. (2022). NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo. Dof.gob.mx. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=704675&fecha=17/02/2003#gsc.tab=0
- DOF-Diario Oficial de la Federación [Internet]. (2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-177-SSA1-2013, 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. Requisitos para realizar los estudios de biocomparabilidad. Requisitos a que deben sujetarse los Terceros Autorizados, Centros de Investigación o Instituciones Hospitalarias que realicen las pruebas de biocomparabilidad. Dof.gob.mx. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5314833&fecha=20/09/2013#gsc.tab=0
- DOF-Diario Oficial de la Federación [Internet]. (2023). MODIFICACIÓN de la Norma Oficial Mexicana NOM-177-SSA1-2013, 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. Requisitos para realizar los estudios de biocomparabilidad. Requisitos a que deben sujetarse los terceros autorizados, centros de investigación o instituciones hospitalarias que realicen las pruebas de biocomparabilidad, publicada el 20 de septiembre de 2013. Dof.gob.mx. [Consultado 24 Feb 2025]. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5702018&fecha=15/09/2023#gsc.tab=0
- Ducharme, M. P., Shargel, L., & Yu, A. B. C. (2022). *Shargel and Yu's Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics, 8th Edition.* McGraw Hill Professional.
- El-Kattan, A. F. (2017). *Oral Bioavailability Assessment: Basics and Strategies for Drug Discovery and Development.* John Wiley & Sons. [Consultado 14 Feb 2025]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecauv/180468?page=1>

- Gabrielsson, J., & Weiner, D. (2001). *Pharmacokinetic and Pharmacodynamic Data Analysis: Concepts and Applications, Third Edition*. CRC Press.
- Gobierno de México. (2019). Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. Gobierno gob.mx [Internet]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cofepris>
- Kulkarni, J. S., & Pawar, A. P. (2020). *Biopharmaceutics and Pharmacokinetics*. CBS Publishers & Distributors Pvt Limited, India.
- Notari. (2017). *Biopharmaceutics and Clinical Pharmacokinetics: An Introduction, Fourth Edition*. Routledge.
- Office of the Commissioner. (2019). FDA en español [Internet]. U.S. Food and Drug Administration. Disponible en: <https://www.fda.gov/about-fda/fda-en-espanol>
- Rowland, M., & Tozer, T. N. (2011). *Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Concepts and Applications*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Whalen, K., Feild, C., & Radhakrishnan, R. (2018). *Pharmacology*. LWW. [Consultado 14 Feb 2025]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecauv/125895?page=1>

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

María Gabriela Alcántara López, José Locia Espinoza, Oscar Rosales Sánchez, Emma Virginia Herrera Huerta, Lizbeth Cariño Calvo, Rosalba Jazmín Cid González, Adolfo Sánchez Flores.

Nombre de los académicos que modificaron 2025

María Gabriela Alcántara López, José Locia Espinoza, Oscar Rosales Sánchez, Emma Virginia Herrera Huerta, Lizbeth Cariño Calvo, Rosalba Jazmín Cid González, Adolfo Sánchez Flores.