



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

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">• Xalapa• Orizaba - Córdoba

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
QFQU 18002	Química Analítica.

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación de Iniciación a la Disciplina	Obligatoria

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Química

10. Valores

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
4	4	0	120	12	Química Analítica

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

15. EE prerequisito(s)

Química Inorgánica y Matemáticas I.

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

Máximo	Mínimo
30	10

17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios

La experiencia educativa Química Analítica, es fundamental en la formación profesional del QFB, ya que permite a las y los estudiantes obtener conocimientos teóricos y prácticos acerca del análisis cualitativo y cuantitativo, que son necesarios tanto en experiencias educativas posteriores de su trayectoria académica, como en diferentes áreas de ejercicio profesional y de investigación. Lo anterior permite comprender y aplicar los métodos químicos clásicos en áreas, tales como análisis clínicos, industria farmacéutica, química, de alimentos y cosmética entre otras, para la solución de problemas, incorporando pensamiento lógico y crítico, fomentando el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo con disciplina, honestidad, tolerancia, así como responsabilidad y compromiso social, cuidando el medio ambiente. Lo anterior contribuye a la formación ética e integral 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)

El/la estudiante analiza sustancias orgánicas e inorgánicas y resuelve problemas básicos de la química analítica concernientes a los ámbitos de las áreas química, biomédica, farmacéutica, cosmética, alimentaria y biológica, examinando e integrando conocimientos teóricos y prácticos con el uso de metodologías para la determinación cuantitativa y cualitativa de sustancias presentes en una mezcla y la preparación de soluciones, haciendo uso de la volumetría y gravimetría, con sentido de sustentabilidad, ética, honestidad, responsabilidad y autocritica, para dar solución a problemas de aplicación en el ámbito de desempeño del Q.F.B. en el sector público y privado con apego a las normas aplicables vigentes, con responsabilidad social así como sentido de equidad y promoviendo el cuidado del medio ambiente.

19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Comparar y relacionar los conceptos básicos de la química analítica. • Identificar las diferentes expresiones de concentración. • Elaborar cálculos para preparar soluciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Química Analítica • Conceptos fundamentales. • Clasificación de la química analítica. • Etapas del análisis químico. • Muestreo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra apertura para la interacción y el intercambio de información • Muestra apertura a la interacción y el intercambio de información, incorporando

<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar fórmulas para la resolución de problemas de concentración. • Aplicar los conocimientos teóricos y metodológicos en la realización de procedimientos prácticos sobre preparación de soluciones expresadas en diferentes tipos de concentración. • Aplicar la ley de acción de masas para calcular las constantes de equilibrio químico. • Explicar el comportamiento de especies ácidas y básicas en soluciones acuosas utilizando diferentes teorías. • Utilizar las constantes de equilibrio para calcular las concentraciones de especies químicas en los sistemas considerados. • Diferenciar ácidos y bases. • Elaborar curvas teóricas de titulación. • Aplicar los conceptos teóricos y metodológicos en la realización de prácticas de laboratorio sobre volumetría ácido base. • Identificar las reacciones redox. • Elaborar cálculos del potencial de reacciones redox. 	<ul style="list-style-type: none"> • Soluciones • Conceptos y aplicación. • Diferentes métodos para expresar la concentración de soluciones. • Problemas de aplicación. • Equilibrio Químico • Ley de acción de masas. • Actividad y concentración en las constantes de equilibrio. • Solución de ejercicios aplicativos. • Ácido-Base • Modelo de Brönsted-Lowry. • K_a, pK_a, K_b, pK_b. • Concepto pH y cálculo. • Soluciones amortiguadoras. • Ecuación de Henderson-Hasselbalch. • Sales básicas, ácidas y neutras. • Solución de ejercicios aplicativos. • Volumetría ácido-base • Óxido-Reducción • Estado de oxidación • Definición de oxidantes, reductores y anfolitos redox. • Expresión de la Ley de Nernst para sistemas redox. • Potenciales estándar y de equilibrio. 	<p>similares o diferentes puntos de vista</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se dirige con respeto hacia las y los integrantes del curso, así como para con el personal operativo del Programa Educativo • Trabaja con honestidad en su accionar como persona, estudiante e integrante de la comunidad universitaria • Demuestra empatía, sentido de equidad, tolerancia y paciencia ante todos los puntos de vista. • Tiene disposición para la colaboración con el resto de compañeras y compañeros. • Muestra compromiso y autonomía en el desarrollo de las actividades teóricas y prácticas • Trabaja con responsabilidad en el cumplimiento tareas individuales y colectivas • Muestra sentido de la sustentabilidad en el manejo de recursos e
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar los indicadores redox con base en las curvas teóricas. • Describir las aplicaciones de las titulaciones redox. • Identificar el efecto del Kps sobre el equilibrio químico. • Asociar el producto iónico con el Kps para determinar la precipitación en soluciones. • Aplicar los conceptos teóricos y metodológicos en la realización de prácticas de laboratorio sobre volumetría óxido reducción. • Aplicar los conceptos básicos a los métodos complejométricos de valoración. • Identificar las reacciones de formación de complejos. • Elaboración de las curvas teóricas de valoraciones por quelatos. • Seleccionar los indicadores en las titulaciones por formación de complejos. • Clasificar los métodos complejométricos. • Describir la aplicación de las titulaciones por formación de complejos. • Aplicar los conceptos teóricos y 	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculos. • Volumetría por óxido-reducción • Equilibrio en medio heterogéneo • Solubilidad e insolubilidad de los compuestos iónicos. • Expresión de equilibrio de solubilidad de compuestos iónicos. • Constante del producto de solubilidad Ks y Kps. • Establecimiento del modelo matemático. • Efecto de iones comunes y no comunes en la precipitación. • Predicción de reacciones de precipitación y cálculo de la constante de equilibrio. • Solución de ejercicios aplicativos. • Equilibrio químico de precipitación • Equilibrio de complejos • Expresión de equilibrio de complejos de estequiometría 1:1. • Constantes de equilibrio de disociación o de formación, sucesivas y globales. • Enmascaramiento por formación de complejos. • Importancia en la selectividad para la 	<p>infraestructura aplicables.</p>
--	---	------------------------------------

<p>metodológicos en la realización de prácticas de laboratorio sobre volumetría por precipitación y formación de complejos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los conceptos teóricos y metodológicos en la realización de prácticas de laboratorio sobre gravimetría. 	<p>eliminación de interferencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumetría por precipitación • Volumetría por formación de complejos • Gravimetría • Métodos de precipitación • Métodos de volatilización 	
---	---	--

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 del encuadre, programa de la EE, guía de laboratorio y bibliografía. <ul style="list-style-type: none"> • Participación en clases. • Lectura e interpretación de textos • Realización de prácticas de laboratorio por equipo. • Presentación de proyecto integrador • Investigación documental • Bitácoras de trabajo de laboratorio • Aprendizaje basado en TIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de información en Eminus 4. • Elaboración de reportes en Eminus 4.
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar la bibliografía del curso 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la consulta de bibliografía incluida en la biblioteca física y electrónica de la UV.

	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la participación individual y colectiva • Organizar equipos para el trabajo en las sesiones de laboratorio y clases • Discusión dirigida de artículos de investigación y revisión • Explicación de procedimientos • Asesorías grupales • Dirección de prácticas • Asignación de tareas • Supervisión de trabajos • Tutorías individuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la consulta de las bases de datos, incluidas en la biblioteca de la UV y otros repositorios.
--	---	---

21. Apoyos educativos.

- Proyector/cañón
- Pantalla
- Tablet
- Pizarrón
- Computadoras
- Internet
- Plataforma Eminus
- Plataforma Teams
- Biblioteca Virtual UV (12 de junio de 2025) <https://www.uv.mx/bvirtual/>
- Otras plataformas apropiadas
- Libros y otras fuentes bibliográficas
- Manual o guía de prácticas
- Software aplicable
- Videos
- Páginas web de organismos oficiales, colegios de profesionistas y otros en el ámbito de la química analítica
- Videos
- Infografías
- Presentaciones
- Instrumental, insumos y equipo de laboratorio

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"> ● Calidad ● Entrega en tiempo y forma ● Suficiencia 	Técnica: Portafolio de evidencias Instrumento: Rúbrica de evaluación	5%
Proyecto educativo integrador de la teoría	<ul style="list-style-type: none"> ● Pertinencia ● Dominio del tema ● Capacidad de síntesis ● Congruencia ● Entrega en tiempo y forma 	Técnica: Evaluación por proyecto Instrumento: Rúbrica de evaluación	5%
Exámenes teóricos	<ul style="list-style-type: none"> ● Pertinencia en las respuestas ● Suficiencia ● Coherencia 	Técnica: Evaluación por problemas Instrumento: Clave de examen	40%
Manual de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> ● Calidad ● Entrega en tiempo y forma ● Suficiencia 	Técnica: Portafolio de evidencias Instrumento: Rúbrica de evaluación	5%
Bitácora de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> ● Calidad ● Realización en el tiempo establecido ● Suficiencia 	Técnica: Observación sistemática Instrumento: Rúbrica de evaluación	5%

Examen de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Pertinencia en las respuestas • Suficiencia 	Técnica: Evaluación por problemas teórico-prácticos Instrumento: clave de examen	20%
-----------------------	--	---	-----

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Actividades demostrativas de la teoría	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad • Entrega en tiempo y forma • Suficiencia 	Técnica: Portafolio de evidencias Instrumento: Rúbrica de evaluación	10%
Actividades demostrativas de las prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad • Entrega en tiempo y forma • Suficiencia 	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 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, Exámen de teoría y Actividades demostrativas teóricas corresponden a la Teoría. Los productos: Manual de laboratorio, Bitácora de laboratorio, Exámen 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, Químico Industrial, Ingeniero Químico, Ingeniero Bioquímico o Químico; con Maestría y/o Doctorado en Química Bioorgánica, Ciencias con especialidad en Química, Ciencias Químicas, Farmacia Clínica, Laboratorio Clínico, Ciencias Alimentarias, Biotecnología, Ciencias Químico-biológicas, Ciencias en Ingeniería Ambiental o Química; con experiencia profesional y/o de investigación en el ámbito de la disciplina; con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

25. Fuentes de información

- Arze Landívar, C. E., Romero Prieto, C. A., & Velasco Quintanilla, J. F. (2024). Química analítica y el equilibrio químico. McGraw-Hill Interamericana Editores

- Burriel F. Martí (2008). Química Analítica Cualitativa. Editorial paraninfo
- Cañizares M.M. (2016). Principios de titulaciones ácido-base. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química. Departamento de Química Analítica.
- Christian, G. D., Dasgupta, P. K., & Schug, K. A. (2020). Analytical Chemistry (7^a ed.). Wiley.
- Harris, D.C. (2016). Análisis Químico Cuantitativo. Tercera edición. Editorial Reverté.
- Harris, D. C., & Lucy, C. A. (2020). Quantitative Chemical Analysis (10^a ed.). Macmillan Learning.
- Harvey, D. (2021). Analytical Chemistry. Libre Texts
- Miller J.N. & Miller J.C. (2002). Estadística y quimiometría para química analítica. Cuarta Edición. Editorial Pearson educación.
- Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2023). Fundamentos de química analítica. Editorial Cengage Learning.
- Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2023). Fundamentals of Analytical Chemistry (10^a ed.). Cengage Learning.
- Skoog, D. A., West, D. M., & Holler, F. J. (2021). Fundamentos de química analítica. Volumen 2. Reverté
- Skoog, D. A., West, D. M., & Holler, F. J. (2020). Fundamentos de química analítica. Volumen I. Reverté.
- Skoog, Douglas A., West Donald M. (2010), Introducción a la Química Analítica. Editorial Reverté.

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. Zaira Julieta Domínguez Esquivel, M. C. Jacobo Domínguez López, Dr. José Locia Espinoza, Dr. Marcos Fernando Ocaña Sánchez, Dra. Isabel Pérez Lozano, M. C. Araceli Reyes Téllez, Dr. Gabriel Arturo Soto Ojeda, M.A.G. E. Marisa Martínez Amador M.C. Blanca Herrera García.

Nombre de los académicos que modificaron (2025):

- M. C. Araceli Reyes Téllez, Dra. Carmen Bulbarela Sampieri, Dra. Zaira Julieta Domínguez Esquivel, Dra. Isabel Pérez Lozano, Dra. Margarita Saavedra Vélez, Dr. Arturo Coaviche Yoval, Dr. José Locia Espinoza, Dr. Gabriel Arturo Soto Ojeda, QFB. Jorge Alberto Carballo Juárez. Dra. Miriam Cristina Pastelín Solano, Dr. Odon Castañeda Castro.