



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 2020**

### I. Área Académica

Área Académica Técnica

### 2. Programa Educativo

Químico Farmacéutico Biólogo

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
- Química Farmacéutica Biológica - Ciencias Químicas	- Xalapa - Orizaba – Córdoba

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
QFFM 18005	<b>Fisicoquímica II</b>

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

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Ciencias Fisicomatemáticas

### 10. Valores

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

### 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje

### 12. Espacio

### 13. Relación disciplinaria

### 14. Oportunidades de evaluación

M: Curso – Laboratorio	A: Presencial	Intraprograma educativo	Interdisciplinaria	Todas
---------------------------	------------------	-------------------------	--------------------	-------

### 15. EE prerequisito(s)

Fisicoquímica 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**

Fisicoquímica II es una experiencia educativa que apoya, como parte fundamental de la práctica profesional de la/del Químico Farmacéutico Biólogo, el desarrollo, procesamiento y control de estabilidad de ingredientes y productos químicos, alimentarios y/o farmacéuticos. A partir del estudio de las propiedades de las soluciones, las condiciones de equilibrio fisicoquímico, las reacciones químicas y la estabilidad fisicoquímica, el/la estudiante adquiere conocimientos que le permiten aplicar herramientas para identificar propiedades coligativas y realizar cálculos relacionados con equilibrios físicos y químicos involucrados en el procesamiento y almacenamiento de productos farmacéuticos, así como en sistemas biológicos y procesos metabólicos. Esta EE contribuye de manera significativa a la formación integral del/de la estudiante, al fortalecer su capacidad para la resolución asertiva de problemas prácticos con base en el rigor científico, el pensamiento crítico y la responsabilidad social. Asimismo, fomenta una perspectiva sustentable y humanista sobre el impacto de su práctica profesional hacia la comunidad, ya sea en la innovación de los procesos de formulación y conservación de medicamentos y alimentos, o en la integración de conocimientos orientados al cuidado de la salud y del medio ambiente. Desde un enfoque ético, multicultural y con respeto a los derechos humanos, promueve la toma de decisiones responsables en contextos diversos y fomenta la investigación como herramienta para mejorar las condiciones de vida a nivel regional, nacional e internacional.

## **18. Unidad de competencia (UC)**

La/el estudiante analiza las propiedades coligativas, los fundamentos del equilibrio físico y químico, así como las velocidades de reacción en procesos químicos y biológicos; mediante el análisis de la información y la resolución de problemas con enfoque directo al programa educativo, en un ambiente de respeto, responsabilidad, disciplina y honestidad, con el fin de identificar y resolver problemas en su ámbito profesional.

## **19. Saberes**

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas físico y químicos.</li> <li>• Adquirir habilidades, destrezas y seguridad en la obtención de resultados de las pruebas prácticas.</li> <li>• Integrar los conceptos fisicoquímicos implicados en la resolución del problema y su interrelación con otras experiencias educativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio físico y químico</li> <li>• Potencial químico</li> <li>• Regla de las fases de Gibbs</li> <li>• Ecuación de Clausius Clapeyron</li> <li>• Equilibrio químico en sistemas gaseosos</li> <li>• Equilibrio químico en solución (homogéneo y heterogéneo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomía en la adquisición de conocimiento.</li> <li>• Tolerancia hacia los puntos de resolución diferentes a los propios y a la frustración.</li> <li>• Apertura para la interacción y el intercambio de información.</li> <li>• Compromiso en el desarrollo de problemas y ejercicios.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar e interpretar de gráficas, tanto en papel como en software.</li> <li>• Comprender y aplicar artículos científicos en el idioma nativo y extranjeras.</li> <li>• Localizar buscadores confiables de información.</li> <li>• Elaborar resúmenes.</li> <li>• Aplicar técnicas experimentales en la determinación de propiedades físicas mediante mediciones de diferentes propiedades, integrando los principios del equilibrio físico para interpretar fenómenos en sistemas biológicos y promover una toma de decisiones fundamentada en contextos laborales, sociales y digitales.</li> <li>• Implementar procedimientos de análisis en sistemas gaseosos y líquidos que incluyan la medición de la presión y el análisis fisicoquímico del agua, integrando la teoría del equilibrio químico y fomentando un razonamiento metodológico que facilite la aplicación de estos conceptos en la industria, el medio ambiente y entornos digitales.</li> <li>• Investigar las propiedades de soluciones de no electrolitos mediante la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constantes de equilibrio</li> <li>• Efecto de la temperatura, presión, concentración y catalizador</li> <li>• Soluciones de no electrolitos</li> <li>• Termodinámica de mezclas</li> <li>• Mezclas binarias de líquidos volátiles</li> <li>• Ley de Raoult</li> <li>• Ley de Henry</li> <li>• Soluciones reales</li> <li>• Sistemas en fases condensadas</li> <li>• Sistemas ternarios</li> <li>• Azeótropos</li> <li>• Propiedades coligativas</li> <li>• Fenómenos de superficies y de transporte</li> <li>• Adsorción</li> <li>• Ecuación de Gibbs</li> <li>• Películas superficiales</li> <li>• Adhesión y cohesión</li> <li>• Tensoactivos</li> <li>• Sistemas dispersos, coloides y nanosistemas</li> <li>• Leyes de Fick y principios de difusión en sistemas biológicos</li> <li>• Velocidad de disolución</li> <li>• Tipos de flujo y fluidos</li> <li>• Tixotropía y viscoelasticidad</li> <li>• Ley de Stokes y sedimentación</li> <li>• Introducción a la reología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constancia en la práctica para la resolución de problemas.</li> <li>• Disposición a la participación tanto individual como colectiva.</li> <li>• Creatividad de resolución y aplicación de estrategias teóricas y prácticas en casos reales.</li> </ul>
--	--	--

<p>elaboración y caracterización de emulsiones, suspensiones y coloides, así como el estudio de propiedades coligativas, integrando leyes como la de Raoult y Henry y el análisis de diagramas de composición, lo que fortalece la capacidad de modelar procesos productivos y de resolución de problemas en contextos laborales, sociales y digitales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentar con la cinética de reacciones químicas evaluando el efecto de variables como temperatura, concentración y catalizadores en ensayos prácticos, integrando conceptos de orden, energía de activación y mecanismos de reacción para desarrollar estrategias metodológicas aplicables en la industria y en la gestión de procesos ambientales y digitales.</li> <li>• Explorar fenómenos de superficies mediante la aplicación de técnicas para el estudio de tensoactivos y la determinación de isotermas de adsorción, integrando la teoría de adsorción de Gibbs y la fisisorción para optimizar procesos y diseños en ámbitos laborales, sociales y digitales, y fomentar una</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinética química y molecular</li> <li>• Velocidad de reacción</li> <li>• Orden de reacción</li> <li>• Molecularidad y mecanismos de reacción</li> <li>• Teorías de Arrhenius, de colisiones y del estado de transición</li> <li>• Efecto de la temperatura en la cinética química</li> <li>• Cinética enzimática y modelamiento</li> <li>• Descomposición y estabilización de medicamentos por hidrólisis, oxidación, isomerización, fotólisis y polimerización</li> </ul>	
--	---	--

visión integral que articule el conocimiento teórico y práctico en la disciplina.		
---	--	--

## 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>• Diagramas de flujo</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Discusión de problemas</li> <li>• Investigación documental</li> <li>• Aprendizaje basado en TIC</li> <li>• Problemario</li> <li>• Síntesis y resumen de información</li> <li>• Aprendizaje autónomo</li> <li>• Aprendizaje cooperativo</li> <li>• Aprendizaje interdisciplinario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de actividades en EMINUS 4/Teams</li> <li>• Uso de repositorio virtual de la universidad</li> <li>• Uso de software para interpretación de gráficas y diagramas de flujo</li> </ul>
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de la o el académico de temas</li> <li>• Proporcionar fuentes de información</li> <li>• Resolución de dudas</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Organización de equipos</li> <li>• Tareas para estudio independiente</li> <li>• Asignación de tareas</li> <li>• Supervisión de trabajos de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar actividades en EMINUS 4/Teams</li> <li>• Resolución de dudas</li> <li>• Promover los repositorios virtuales de la universidad</li> </ul>

## 21. Apoyos educativos.

Libros, Software de simulación de bioprocesos, Videos, Presentaciones, Proyector de imágenes, Pizarrón, Computadoras, Plataforma EMINUS 4/Teams, material 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"> <li>• Calidad</li> <li>• Entrega en tiempo y forma</li> <li>• Suficiencia</li> </ul>	Técnica: Portafolio de evidencias  Instrumento: Rúbrica de evaluación	10 %
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	10 %
Examen de teoría	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertinencia en las respuestas</li> <li>• Suficiencia</li> </ul>	Técnica: Evaluación por problemas  Instrumento: Clave de examen	35 %
Manual de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad</li> <li>• Entrega en tiempo y forma</li> </ul>	Técnica: Portafolio de evidencias  Instrumento: Rúbrica de evaluación	10 %
Bitácora de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad</li> <li>• Realización en el tiempo establecido</li> </ul>	Técnica: Observación sistemática  Instrumento: Rúbrica de evaluación	15 %

Examen de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertinencia en las respuestas</li> <li>• Suficiencia</li> </ul>	Técnica: Evaluación por problemas Instrumento: clave de examen	5 %
-----------------------	--	---	-----

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	5 %
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	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, Ingeniería Química, Ingeniería en Alimentos, Desarrollo Sustentable, Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Biotecnología, Químico Industrial, Matemáticas o Física; con Maestría en Farmacia, Farmacia Clínica, Laboratorio Clínico, Ingeniería Química, Ciencias en Procesos Biológicos, Neuroetología, Ingeniería Industrial, Ciencias Químicobiológicas, Ciencias Biológicas, Ingeniería de la Calidad, Ingeniería Electrónica, Bioquímica, Química Bioorgánica, Matemáticas, Física, Ciencias en Ingeniería Química o Ciencias Ambientales; preferentemente con Doctorado en la disciplina; con experiencia profesional y/o en investigación en el ámbito de la disciplina; con experiencia docente en Instituciones de Educación Superior.

## **25. Fuentes de información**

- ACS Physical Chemistry Au (<https://pubs.acs.org/loi/apcach>)
- Atkins, P.W., de Paula, J. (2022). Physical Chemistry (12th ed.). Oxford University Press
- Ball, D.W. (2006). Fisicoquímica. GALE CENGAGE Learning
- Castellan, G. W. (1998). Fisicoquímica. Addison Wesley Longman de México.
- Chang, R. (2008). Fisicoquímica. McGraw-Hill.
- González Pérez, S., Toledo Vargas, J.J., Bustamante Pineda, J.C. (2021). Fisicoquímica: un nuevo enfoque por competencias. Editorial Patria.
- Kuhn, H., Forsterling, H.D., Waldeck, D.H. (2012). Principios de fisicoquímica. CENGAGE, Learning.
- Levine, I.N. (2002). Físicoquímica. Volumen I. McGraw-Hill
- Levine, I.N. (2002). Fisicoquímica. Volumen II. McGraw-Hill
- Madan, R. (2015). Physical chemistry. McGraw-Hill Education.
- Schartl, W. (2014). Basic physical chemistry. Bookboon.

## **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:**

- Díaz García Ana Korina; Ocaña Sánchez Marcos Fernando; Sánchez Flores Adolfo; Flores Andrade Enrique; Guzmán Gómez Daniel; Mendoza Toxtle Roxana; Peña Rodríguez Rodolfo; Morales Tapia Alfredo Alberto; Rodríguez Guzmán Abril

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

- López Velásquez Adfernee, Gutiérrez González Carlos Iván, Cosme Reyes María Guadalupe, Martínez Cruz Nieves del Socorro, Camacho de la Cerda Izmit, González Juárez Maritza Monserrat, Ocaña Sánchez Marcos Fernando.