



Universidad Veracruzana  
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa  
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular  
**Programa de experiencia educativa**  
**Opción Profesional en Ingeniería Química año 2020**

### 1. Área Académica

Área Académica Técnica

### 2. Programa Educativo

Ingeniería Química

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
Facultad de Ciencias Químicas	Xalapa; Veracruz; Orizaba-Córdoba; Coatzacoalcos-Minatitlán; y Poza Rica-Tuxpan

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
QIIA 18010	<b>Ingeniería de Reactores II</b>

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

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Ingeniería Aplicada

### 10. Valores

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
2	2	0	60	6	Ninguna

### 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje

### 12. Espacio

### 13. Relación disciplinaria

### 14. Oportunidades de evaluación

M: Curso - Taller	A: Presencial	Interfacultades	Multidisciplinario	Todas
-------------------------	------------------	-----------------	--------------------	-------

### 15. EE prerequisito(s)

Ninguno

### **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 Ingeniería de Reactores es una disciplina aplicada en la que la/el estudiante se involucra con el análisis de reacciones químicas en los procesos, integrando conocimientos de áreas como la termodinámica, la cinética química, la mecánica de fluidos y los fenómenos de transporte. Esta experiencia educativa promueve el desarrollo de competencias para diseñar reactores no ideales y heterogéneos, formulando modelos matemáticos y utilizando software especializado, mediante actividades como el análisis de casos, la elaboración de reportes técnicos y el uso de simuladores. La evaluación integral se realiza a través de exámenes, tareas y proyectos, permitiendo valorar la aplicación práctica del conocimiento. Asimismo, esta EE contribuye a la formación integral del la/el estudiante al fomentar el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y la responsabilidad en la toma de decisiones técnicas, en concordancia con los ejes transversales del Programa de Trabajo 2021–2025: sustentabilidad, inclusión y derechos humanos. Su impacto en el perfil de egreso se refleja en la preparación de profesionales capaces de proponer soluciones eficientes y sostenibles a problemas complejos en la industria química, con sentido ético y compromiso social.

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

La/el estudiante diseña reactores químicos heterogéneos y no ideales, formulando modelos matemáticos apropiados y utilizando software especializado para el análisis de problemas complejos, con el fin de aportar soluciones que mejoren la productividad y eficiencia de los procesos, asumiendo una actitud colaborativa con plena responsabilidad y compromiso.

### **19. Saberes**

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de datos experimentales y bibliográficos para el análisis de reactores no ideales y heterogéneos.</li> <li>• Interpretación de datos para evaluar el comportamiento térmico y dinámico de los reactores.</li> <li>• Análisis de la información técnica para seleccionar, organizar y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reactores no isotérmicos en estado estacionario</li> <li>• Balance de energía</li> <li>• Operación adiabática</li> <li>• Operación no adiabática</li> <li>• Estabilidad y multiplicidad de estados estacionarios</li> <li>• Reactores no isotérmicos en régimen transitorio</li> <li>• Operación en régimen transitorio de un reactor continuo de mezcla completa</li> <li>• Operación en régimen transitorio de un reactor de flujo pistón</li> <li>• Flujo no ideal</li> <li>• Distribución del tiempo de residencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura a la opinión de los compañeros para enriquecer el trabajo en equipo.</li> <li>• Disposición para colaborar y contribuir activamente en actividades individuales y grupales.</li> <li>• Respeto durante la relación con compañeros y profesor.</li> <li>• Responsabilidad en la entrega puntual y adecuada de las evidencias de desempeño.</li> </ul>

<p>reconstruir modelos de operación en reactores catalíticos y biológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo del autoaprendizaje para comprender nuevas metodologías en el diseño y simulación de reactores.</li> <li>• Generación de ideas para proponer mejoras en la eficiencia y productividad de reactores en condiciones no isotérmicas.</li> <li>• Aplicación de la autocrítica para revisar y justificar decisiones técnicas en el diseño de reactores complejos.</li> <li>• Ejercicio de la autorreflexión para identificar áreas de mejora en el desarrollo de proyectos individuales o colaborativos.</li> <li>• Uso de simuladores especializados y herramientas TIC para modelar procesos en reactores con flujo no ideal o reacciones catalizadas por sólidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos de mezclado</li> <li>• Modelos de flujo</li> <li>• Reactores heterogéneos</li> <li>• Reacciones catalizadas por sólidos</li> <li>• Reactor de lecho empacado</li> <li>• Reactor de lecho fluidizado</li> <li>• Desactivación</li> <li>• Reactores biológicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad social en la propuesta y toma de decisiones en trabajos individuales y grupales.</li> </ul>
---	--	--

## **20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia**

	( X ) Actividad presencial	( ) Actividad virtual o ( )En línea
De aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Diagrama de Flujo y manuales de operación</li> <li>•Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>•Investigación documental</li> <li>•Reportes de lectura</li> <li>•Discusión de problemas</li> <li>•Informes</li> <li>•Problemario</li> </ul>	
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Explicación de procedimientos</li> <li>•Asignación de tareas</li> <li>•Atención a dudas y comentarios</li> </ul>	

## **21. Apoyos educativos.**

- Libros
- Páginas web
- Presentaciones
- Proyector/cañón
- Pizarrón
- Computadoras
- Bocinas
- Eminus 4
- Software

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
---------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------	------------

Exámenes escritos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento</li> <li>• Resultado</li> <li>• Claridad</li> <li>• Orden</li> <li>• Oportuno</li> </ul>	<p>Técnica: Evaluación por problemas Estudios de caso</p> <p>Instrumento: Clave de examen</p>	50%
Tareas (reportes de lectura, problemarios, organizadores gráficos, resúmenes, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento</li> <li>• Resultado</li> <li>• Claridad</li> <li>• Orden</li> <li>• Oportuno</li> </ul>	<p>Técnica: Evaluación por problemas Portafolio de evidencias</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p>	30%
Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento</li> <li>• Resultado</li> <li>• Claridad</li> <li>• Orden</li> <li>• Oportuno</li> </ul>	<p>Técnica: Estudios de caso Evaluación por proyecto</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p>	10%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Presentación de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento</li> <li>• Resultado</li> <li>• Claridad</li> <li>• Orden</li> <li>• Oportuno</li> </ul>	<p>Técnica: Evaluación por presentación</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p>	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

### 24. Perfil académico del docente

Licenciatura en Ingeniería: Química, Química industrial, Químico petrolero, Administrativa, en Alimentos o Ambiental; con Maestría y/o doctorado en: Ciencias en Ingeniería Química, Ingeniería Química, Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias de la ingeniería, Ingeniería Industrial, Ciencias en Ingeniería Industrial, Ciencias de la Educación, Ciencias en Ingeniería Ambiental, Ciencias Alimentarias, Ciencias en Alimentos, Energía, Ciencias en Procesos Biológicos, Nanotecnología, Ciencias en micro y nano sistemas, Biotecnología Aplicada, Ingeniería Ambiental, Manejo y Explotación de los Agrosistemas de la Caña de Azúcar, Ciencias

Ambientales, Corrosión, Dirección de Proyectos, Ecología y Gestión Ambiental, Gestión Ambiental para el Desarrollo, Educación en el área de las Matemáticas, Ciencias del Ambiente, Ingeniería y Tecnología Ambiental, Ciencias en Materiales, Ciencias en Ingeniería Bioquímica, Administración, Gestión de la Calidad, Ciencias en Ecología y Biotecnología, Biotecnología, Ingeniería, Ingeniería de Corrosión, Administrativa, Sistemas de Información, Ingeniería en Procesos, Ciencias Administrativas, Ingeniería de Procesos, Ciencias, Investigación y Docencia o Administración y Desarrollo Empresarial; con experiencia docente en instituciones de educación superior; preferentemente con experiencia profesional y/o en investigación en ciencia básica o aplicada.

## 25. Fuentes de información

- Fogler, S. H. (2013). Elementos de ingeniería de las reacciones químicas. 6 Ed., Editorial Prentice Hall.
- Froment, G. F., Bischoff, K. B., & De Wilde, J. (2011). Chemical reactor analysis and design. 3rd Ed. John Wiley & Sons, INC.
- Önsan, Z.I. & Avci, A.K. (2016). Multiphase catalytic reactors. Wiley
- Carberry, J. J. (2001). Chemical and catalytic reaction engineering. Courier Corporation.
- Conesa, J.A. (2020). Chemical reactor design: Mathematical modeling and applications. Wiley - VCH.

## 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:

- Academia de Ingeniería Aplicada

### Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dr. Miguel Ángel Morales Cabrera
- Dr. Eliseo Hernández Martínez.
- Dra. Frixia Galán Méndez
- Dra. Sonia Lilia Mestizo Gutiérrez
- Dr. Antonio Lara Musule