



Universidad Veracruzana  
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa  
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

**Programa de experiencia educativa**  
**Opción Profesional 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 - Poza Rica – Tuxpan - Coatzacoalcos – Minatitlán

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
QICI 18004	Fundamentos de transferencia de momentum

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

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Ciencias de la ingeniería

**10. Valores**

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
2	2	0	60	6	Fundamentos de transferencia de momentum (Plan 2010)

**11. Modalidad y ambiente de aprendizaje**

**12. Espacio**

**13. Relación disciplinaria**

**14. Oportunidades de evaluación**

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

**15. EE prerequisite(s)**

Ninguna
---------

**16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje**

Máximo	Mínimo
40	10

**17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios**

Los fenómenos de transporte, momentum, calor y masa, como son conocidos, son fundamentales para el Ingeniero Químico pues presentan los conceptos principales en el flujo de materia y energía que dará lugar a las operaciones unitarias. Sentando así las bases para que la/el estudiante alcance el perfil de egreso siendo un profesional que posee una formación sólida de ciencias básicas y ciencias de la ingeniería, con habilidades para el análisis e interpretación de la información técnica desde el punto de vista sustentable, de los Derechos Humanos y la inclusión.

Esta experiencia educativa se localiza en el área de formación disciplinar, 2 horas teoría 2 horas práctica y 6 créditos, la/el alumno conocerá los conceptos básicos del mecanismo de transferencia de momentum; el comportamiento de la viscosidad con cambios en la temperatura y presión; conocerá diferentes tipos de fluidos, aplicará la ley de Newton de la viscosidad para resolver diferentes tipos de problemas aplicados por los métodos de capa envolvente y ecuaciones de movimiento. Las estrategias metodológicas que se emplearán son mapas conceptuales, comprensión lectora, elaboración de estrategias para la resolución de problemas, identificación de situaciones en la resolución de problemas, construcción e interpretación de gráficos y cuadros para el proceso de aprendizaje y resolución de problemas y análisis dimensional, siempre con un enfoque crítico, responsable y congruente con las necesidades del quehacer del ingeniero químico y su entorno.

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

La/el estudiante aplica las leyes básicas del transporte de cantidad de movimiento sobre los fluidos newtonianos y no newtonianos en diferentes sistemas de análisis a través de la resolución de problemas en sistemas de ingeniería con la finalidad de formular y resolver modelos que describan el comportamiento de los fluidos en diferentes condiciones en los procesos industriales; centrando su proceso cognitivo en saberes axiológicos como: colaboración, respeto, responsabilidad, compromiso, honestidad, rigor científico y creatividad.

**19. Saberes**

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de información</li> <li>Asociación de ideas.</li> <li>Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés.</li> <li>Construcción de soluciones alternativas.</li> <li>Deducción de información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a los Fenómenos de Transporte.</li> <li>Conceptos básicos generales y ecuaciones constitutivas (Fluidos Newtonianos y Fluidos No Newtonianos).</li> <li>Estimación de coeficientes de transporte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colaboración en la propuesta de soluciones desde una perspectiva humana, ética, sustentable con respeto a los Derechos Humanos y a la equidad.</li> <li>Se responsabilizan en la toma de decisiones</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de ideas.</li> <li>• Construcción de soluciones alternativas.</li> <li>• Deducción de información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deducción de las ecuaciones de conservación.</li> <li>• Ecuación de continuidad.</li> <li>• Balance General de Momentum.</li> <li>• Ecuación de Navier-Stokes.</li> <li>• Ecuación de Cauchy.</li> <li>• Balances microscópicos en sistemas de flujo.</li> <li>• Flujo en un plano inclinado con frontera libre.</li> <li>• Placas paralelas: capas de fluidos inmiscibles.</li> <li>• Flujo a través de un tubo circular.</li> <li>• Flujo a través tubos concéntricos.</li> <li>• Balances macroscópicos.</li> <li>• Forma integral de la ecuación de continuidad.</li> <li>• Forma integral de la ecuación de momentum.</li> <li>• Balances macroscópicos en estado estacionario y transitorio.</li> </ul>	<p>desde una perspectiva ética, sustentable con respeto a los Derechos Humanos y a la equidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Honestidad en la recopilación de información.</li> <li>• Compromiso con su formación al realizar trabajos extraclase.</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>• Exposición con apoyo tecnológico variado.</li> <li>• Problemario.</li> <li>• Discusión de problemas.</li> <li>• Lectura e interpretación de textos.</li> <li>• Investigación documental.</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>	

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.

## 21. Apoyos educativos.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro</li> <li>• Páginas web</li> <li>• Presentaciones</li> <li>• Vídeos</li> <li>• Biblioteca virtual</li> </ul>
--

## 22. Evaluación integral del aprendizaje.

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Exámenes Parciales escrito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suficiencia</li> <li>• Pertinencia</li> <li>• Completitud</li> <li>• Dominio del tema</li> <li>• Rigor científico</li> </ul>	Técnica: Evaluación por problemas  Instrumento: Lista de cotejo	50%
Portafolio de evidencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertinencia</li> <li>• Congruencia</li> <li>• Eficacia</li> </ul>	Técnica: Evidencia integradora  Instrumento: Rubrica	30%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Exposición por equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad</li> <li>• Congruencia</li> <li>• Pertinencia</li> <li>• Claridad</li> <li>• Suficiencia</li> <li>• Coherencia</li> </ul>	Técnica: Observación directa  Instrumento: Rúbrica	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 Ingeniería: Química, Química industrial o Químico petrolero; 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, Ingeniería de Corrosión, Ciencias Alimentarias, Educación en el área de las Matemáticas, Ciencias del Ambiente, Ciencias en Alimentos, Ingeniería de Procesos, Química Bioorgánica, Dirección de Proyectos o Ecología y gestión ambiental; 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

- Bird R.B., Stewart W.E., Lightfoot E.N., Klingenberg D.J. (2015). Introductory Transport Phenomena. John Wiley & Sons, Inc. U.S.A.
- Glasgow L.A. (2010). Transport Phenomena an introduction to advanced topics. John Wiley & Sons, Inc. U.S.A.
- Welty J.R., Wicks C.E., Wilson R.E., Rorrer G.L. (2007). Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer. John Wiley & Sons, Inc. 5th Edition. U.S.A.
- Gaskell D.R. (2013). An Introduction to Transport Phenomena in Materials Engineering. Momentum Press, LLC. 2nd Edition. New Jersey, U.S.A.
- Geankoplis C.J., Hersel A.A., Lepek D.H. (2018). Transport Processes and Separation Process Principles. Pearson Education, Inc. 5th Edition. U.S.A.
- Plawsky J. L. (2014). Transport Phenomena Fundamentals. 3rd. Ed. CRC Press Taylor & Francis Group. U.S.A.
- Poirier, D. R.; Geiger, G. H. (2016) Transport Phenomena in Materials Processing. Springer. Switzerland.
- Geankoplis, C. J. (2014). Procesos de transporte y principios de procesos de separación. 4a Ed. Grupo Editorial Patria
- Bird, R. B.; Stewart, W. E.; Lightfoot, E. N. (2006) Fenómenos de Transporte. Un estudio sistemático de los fundamentos del transporte de materia, energía y cantidad de movimiento. 2a Ed. Editorial Reverté S.A. México.
- Brodkey, R. S.; Hershey, H. C. (1988). Transport Phenomena: A unified approach. Mc Graw-Hill. Singapore.
- Welty, J. R.; Wicks, C. E.; Wilson, R. E. (2004). Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa. 2a. Edición. Limusa Wiley. 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:

- Academia de Ciencias de la Ingeniería

### Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dr. Carlos Antonio Márquez Vera, Dr. Eduardo Solís Pérez, Dra. Inés Palomino Méndez, Dra. Sara Núñez Correa

--