



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

## I. 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 Poza Rica - Tuxpan

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
QICI I8009	Fenómenos de superficie y electroquímica

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación Disciplinaria	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)
3	2	0	75	8	Fenómenos de superficie y electroquímica (Plan 2010)

## 11. Modalidad y ambiente de aprendizaje

## 12. Espacio

## 13. Relación disciplinaria

## 14. Oportunidades de evaluación

M: Curso.	A:	Interfacultades	Multidisciplinario	Todas
--------------	----	-----------------	--------------------	-------

Laboratorio	Presencial (P)			
-------------	-------------------	--	--	--

### 15. EE prerequisito(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

El perfil de egreso de las y los Ingenieros Químicos de la Universidad Veracruzana contempla la formación de ingenieras/ingenieros con la capacidad de diagnosticar, controlar y evaluar el impacto ambiental en la elaboración de productos que satisfagan las demandas industriales y de la sociedad en general. El desarrollo de la ingeniería química ha incorporado diversas subáreas, que responden a situaciones particulares de sistemas, procesos industriales y de investigación. La/el ingeniero químico en formación requiere incorporar el conocimiento de estas subáreas, para luego decidir por las de su interés. En el caso de la química de superficie y electroquímica el conocimiento se adquiere, mediante el análisis de los sistemas: líquido-gas, líquido-líquido, sólido-líquido, sólido-gas, coloidales y electroquímicos, destacando la función que en las interfas tienen los procesos de adsorción y efectos de doble capa eléctrica, que determinan propiedades físicas del sistema como un todo, así como poder entender los procesos de destrucción y deterioro de los materiales y contribuir en la mejora del desempeño de los mismos ante la corrosión. Por lo tanto, algunas de las aplicaciones de tecnologías emergentes que tienen que ver con propiedades de las interfas, son: formulación de productos químicos, métodos para la remoción de contaminantes, técnicas de modificación de superficies para aumentar la resistencia de los materiales a la corrosión en medios hostiles o los materiales diseñados para actividades catalíticas específicas y la recuperación del petróleo residual. Lo anterior contribuye a la formación integral del alumno a través del desarrollo de su intelecto, fortaleciendo la responsabilidad y compromiso con el ambiente y la sociedad.

### 18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante identifica los fenómenos interfaciales y el deterioro (corrosión) de los materiales a partir de los fundamentos de química de superficie y electroquímica, con la finalidad de analizar los modelos de adsorción en problemas básicos en aplicaciones ambientales (como la remoción de contaminantes); entender la formulación de productos químicos como: emulsiones, tensoactivos, agentes humectantes y detergentes, y técnicas de modificación de superficies, considerando sus repercusiones medioambientales, de manera individual o en equipo, con responsabilidad, compromiso y respeto.

### 19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de conceptos relacionados con la interfase: (líquido-gas, líquido-líquido, sólido-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interfase líquido-gas y líquido-líquido.</li> <li>Sistema, fase, fuerzas intermoleculares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colaboración en la propuesta de soluciones.</li> <li>Se responsabilizan en la toma de decisiones.</li> </ul>

<p>líquido, sólido-gas y coloidales).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de los métodos para determinar la tensión superficial e interfacial.</li> <li>• Clasificación de los métodos para la determinación de la tensión superficial e interfacial.</li> <li>• Determinación de la tensión superficial e interfacial de acuerdo con el método disponible.</li> <li>• Elaboración de reporte experimental redactado por computadora.</li> <li>• Solución de series de problemas sobre tensión superficial e interfacial.</li> <li>• Comparación del ángulo de contacto de líquidos en diferentes materiales (vidrio, plástico, metal, asbesto, entre otros).</li> <li>• Análisis de los métodos termodinámicos de los sistemas capilares.</li> <li>• Definición de propiedades termodinámicas en la interfase de un sistema.</li> <li>• Análisis de la superficie divisora de Gibbs.</li> <li>• Deducción de la ecuación de la isoterma de adsorción de Gibbs.</li> <li>• Análisis de la adsorción física y química.</li> <li>• Análisis de las diferentes isothermas de adsorción.</li> <li>• Solución de series de problemas.</li> <li>• Análisis de los tipos de sistemas coloidales.</li> <li>• Diferencia entre las características de los sistemas coloidales.</li> <li>• Establecer la importancia de los fenómenos superficiales en procesos industriales.</li> <li>• Diferencia entre los agentes con actividad superficial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie e interfase, potenciales termodinámicos de superficie, unidades de la tensión superficial, influencia de la temperatura en la tensión superficial.</li> <li>• Cohesión, adhesión, ángulo de contacto.</li> <li>• Ecuación de Young Laplace.</li> <li>• Métodos de medición de la tensión superficial e interfacial.</li> <li>• Método del anillo de Du Nouy.</li> <li>• Método de la placa de Wilhelmy.</li> <li>• Método de la gota pendiente.</li> <li>• Método de elevación capilar y depresión capilar.</li> <li>• Método de burbujas, gotas en reposo.</li> <li>• Termodinámica de superficies.</li> <li>• Ecuación de adsorción de Gibbs.</li> <li>• Concentración en exceso, áreas moleculares.</li> <li>• Adsorción sólido-gas y sólido-líquido.</li> <li>• Adsorción de gases y vapores sobre sólidos.</li> <li>• Adsorción física y quimisorción.</li> <li>• Métodos experimentales para estudiar la adsorción de gases.</li> <li>• Isothermas de adsorción, ecuaciones de isothermas (Langmuir, BET).</li> <li>• Sistemas coloidales.</li> <li>• Emulsiones, suspensiones, espumas, geles (liofilicos, liofóbicos).</li> <li>• Tamaño y forma de partícula, movimiento browniano.</li> <li>• Propiedades reológicas, propiedades ópticas y purificación de sistemas coloidales).</li> <li>• Agentes con actividad superficial.</li> <li>• Anfífilos, clasificación, usos, comportamiento en solución.</li> </ul>	<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>
---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de CMC, HLB.</li> <li>• Aplicaciones.</li> <li>• Detergencia, flotación, recuperación ternaria de petróleo, corrosión, tratamiento de aguas (remoción de algún compuesto o contaminante vía carbón activado).</li> <li>• Definiciones básicas de electroquímica.</li> <li>• Desarrollo histórico de la electroquímica.</li> <li>• Fenómenos electroquímicos relevantes.</li> <li>• Fenómenos de óxido-reducción.</li> <li>• Celdas.</li> <li>• Termodinámica electroquímica.</li> <li>• Equilibrio metal ion-metálico en solución.</li> <li>• Potencial interno, externo y de superficie.</li> <li>• Tabla de potenciales Standard.</li> <li>• Fenómenos de transporte iónico.</li> <li>• Acción de la corriente eléctrica en los sistemas químicos.</li> <li>• La conducción eléctrica en los metales (conceptos básicos).</li> <li>• La conducción eléctrica en los electrolitos (conceptos básicos).</li> <li>• Determinación experimental de la conductividad.</li> <li>• Número de transporte.</li> <li>• Corrosión en materiales metálicos.</li> <li>• Concepto de corrosión.</li> <li>• Mecanismos de la corrosión.</li> <li>• Formas de corrosión.</li> <li>• Procedimientos y técnicas para medición de la corrosión.</li> <li>• Métodos anticorrosivos.</li> </ul>	
--	---	--

## 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	Exposición con apoyo tecnológico variado Experimentos demostrativos Problemario Discusión de problemas Lectura e interpretación de textos Investigación documental	Búsqueda de información en Biblioteca Virtual
De enseñanza	Explicación de procedimientos Asignación de tareas Atención a dudas y comentarios	Retroalimentación a través de EMINUS sobre el desempeño en las actividades de evaluación planteadas.

## 21. Apoyos educativos.

- Libros
- Presentaciones
- Vídeos
- Proyector/cañón
- Pizarrón
- Computadoras
- Software (Excel)

## 22. Evaluación integral del aprendizaje.

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Problemario (Resolución de problemas)	Resultado Claridad Orden Oportuno Precisión Comprensión	Técnica: Problemas matemáticos Instrumento: Lista de cotejo	10%

Trabajos escritos (tareas, casos de estudio, proyectos, etc.)	Procedimiento Resultado Claridad Orden Oportuno Pertinencia	Técnica: evidencia integradora.  Instrumento: lista de cotejo	10%
Presentación escrita	Orden Limpieza Coherencia Pertinencia Precisión Comprensión Dominio Asertividad		10%
Examen(es)		Técnica: Prueba Instrumento: Clave del examen	60%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Exposición de un tema	Pertinencia Suficiencia Creatividad Concisión Factibilidad Viabilidad Ortografía Claridad Legibilidad	Técnica: Observación directa  Instrumento: Lista de cotejo	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, Químico industrial, Metalurgica y Ciencias de los materiales, Biotecnología o Química Petrolera; con Maestría y/o doctorado en: Ciencias en Ingeniería Química, Ingeniería Química, Química, Ingeniería de corrosión, Ingeniería, Ciencias de la ingeniería, Ingeniería Aplicada, Nanotecnología, Ciencias en micro y nano sistemas, Ciencias en Procesos Biológicos, Ingeniería de Minerales, Ingeniería Industrial, Ciencias en Ingeniería Industrial, Ciencias de la Educación, Manejo y Explotación de los Agrosistemas de la Caña de Azúcar, Ciencias en Ingeniería Ambiental, Ingeniería Ambiental, Ciencias Alimentarias, Ingeniería de los Minerales, Educación en el área de las Matemáticas, Ciencias del Ambiente,

Ciencias en Alimentos, Ciencias en Ingeniería Bioquímica, Biotecnología, Ingeniería de Procesos, Energías Renovables, Química Bioorgánica 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

Básicas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Somorjai, Gabor A; Li, Yimin. (2011); Introduction to Surface Chemistry and Catalysis, 2a. Edición. Berkeley, California, USA, Wiley.</li><li>• Chang, Raymond (2008). Fisicoquímica, 3a Edition. México, Mc Graw-Hill Interamericana.</li><li>• Mortimer, Robert G. (2008). Physical Chemistry, 3<sup>a</sup> Edición. USA, Academic Press.</li><li>• Levine, Ira N. (2004). Fisicoquímica, Volumen 1 y 2, Quinta Edición. México, Mc Graw-Hill.</li></ul>

## Complementarias

- Kuhn, Hans; Försteling, Horst-Dieter; Waldeck, David H., (2012); Principios de Fisicoquímica, 2a Edición, México, Cengage Learning.
- Levenspiel, O. (2004) Ingeniería de las reacciones químicas, 3<sup>a</sup> Edición. México, Limusa-Wiley.
- Atkins, Peter; de Paula, Julio. (2006), Atkins' Physical Chemistry, 8<sup>a</sup> Edición, New York,USA. W. H. Freeman and Company.
- Rosen, M. J., & Kunjappu, J. T. (2012). Surfactants and interfacial phenomena. John Wiley & Sons.

## 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. Andrés Carmona Hernández
- Mtra. Rosario Chávez Rosales
- Dr. Alan Maytorena Sánchez
- Dr. Ernesto Francisco Rubio Cruz