



Universidad Veracruzana

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

**Programa de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

Técnica

**2.-Programa educativo**

Químico Industrial

**3.-Campus Programa educativo**

Orizaba-Córdoba

**4.-Dependencia/Entidad académica**

Facultad de Ciencias Químicas

**5.- Código**

**6.-Nombre de la experiencia educativa**

**7.- Área de formación**

QQIN 18043	Polímeros Industriales y Naturales	Principal Terminal	Secundaria
------------	------------------------------------	-----------------------	------------

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2	75	Ninguna

**9.-Modalidad**

**10.-Oportunidades de evaluación**

Teoría - taller	Cursativa
-----------------	-----------

**11.-Requisitos**

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	5

**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)**

**14.-Proyecto integrador**

Academia de Química Pura y Aplicada
-------------------------------------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Junio 2012		03 Julio 2012
	Enero 2015	27 enero 2015
	Junio 2016	04 julio 2016

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Dr. Raúl Colorado Peralta, Dr. José María Rivera Villanueva, M.D. Daniel J. Ramírez Herrera.



Universidad Veracruzana

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

**17.-Perfil del docente**

Ingeniería o licenciatura en áreas afines a la Química, preferentemente con postgrado afín al área de conocimiento.

**18.-Espacio**

Institucional

**19.-Relación disciplinaria**

Interdisciplinar

**20.-Descripción**

Esta EE se oferta en el área terminal “materiales” y es una de las tres EE que se localizan en dicha área. En esta EE se analizan los conceptos básicos de los polímeros naturales y sintéticos, su nomenclatura, clasificación y propiedades, así como los mecanismos de polimerización y las técnicas de caracterización de los polímeros.

**21.-Justificación**

Los polímeros se producen por la unión de cientos de miles de moléculas pequeñas denominadas monómeros que forman enormes cadenas de las formas más diversas. Existen polímeros naturales de gran significación comercial como el algodón, formado por fibras de celulosas. La celulosa se encuentra en la madera y en los tallos de muchas plantas, y se emplean para hacer telas y papel. La seda es otro polímero natural muy apreciado y es una poliamida semejante al nylon. La lana, proteína del pelo de las ovejas, es otro ejemplo. El hule de los árboles de hevea y de los arbustos de Guayule, son también polímeros naturales importantes. Sin embargo, la mayor parte de los polímeros que usamos en nuestra vida diaria son materiales sintéticos con propiedades y aplicaciones variadas. Lo que distingue a los polímeros de los materiales constituidos por moléculas de tamaño normal son sus propiedades mecánicas. En general, los polímeros tienen una excelente resistencia mecánica debido a que las grandes cadenas poliméricas se atraen.

La ciencia de los polímeros en México es un campo relativamente joven, aunque hay una base razonable de investigadores que en conjunto, cubren las áreas más importantes de esta ciencia, tanto en sus aspectos más fundamentales como aplicados. La importancia de los polímeros sintéticos es tan grande que sin ellos nuestra calidad de vida se reduciría a niveles alarmantes. A pesar del amplio uso de los materiales poliméricos en diversos procesos tanto a nivel industrial como a nivel laboratorio se siguen desarrollando nuevas clases de polímeros funcionales los cuales encuentran grandes aplicaciones en el área de catálisis, almacenamiento de hidrógeno, separación de gases, entre otros, de tal manera que los químicos industriales enfrentan nuevos retos en la síntesis de estos materiales que presentan grandes ventajas abriéndose nuevos horizontes en la ciencia de los polímeros.

**22.-Unidad de competencia**

El estudiante integra conocimientos de las técnicas más relevantes para la síntesis de polímeros naturales y sintéticos, además desarrolla habilidades teórico-prácticas para la identificación y elucidación de materiales poliméricos, interpretando y analizando las posibles aplicaciones de los polímeros sintetizados, con el fin de desarrollar en el alumno una visión teórica y práctica de cómo usar cada técnica y obtener la mayor información posible.

**23.-Articulación de los ejes**

Los estudiantes manejan la información bibliográfica y a través del análisis deductivo e inductivo (eje heurístico), en equipo humano de trabajo, en un ambiente de respeto, tolerancia y responsabilidad (eje axiológico), aplicando los diferentes conocimientos adquiridos (eje teórico) que permiten la interpretación y comprensión (eje heurístico) de los polímeros, los cálculos para determinar su peso molecular, la cinética de polimerización y las diferentes técnicas de caracterización.



Universidad Veracruzana

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

**24.-Saberes**

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Introducción            Polímeros naturales y biomédicos            Polímeros sintéticos y semi-sintéticos</p> <p>Morfología            Técnicas de análisis de la morfología.            -Estereoquímica            -Interacciones moleculares            -Cristalinidad</p> <p>Pesos moleculares            - Peso molecular medio            - Fraccionamiento de sistemas disperso            - Técnicas de caracterización</p> <p>Ensayos y caracterización de polímeros            - Técnicas para la determinación de la composición de Polímeros            - Diferencias Estructurales de los Polímeros,            - Relación entre las propiedades y la estructura            - Caracterizaciones instrumentales            - Ensayos físicos</p> <p>Polimerización de reacción escalonada            - Cinética            - Polímeros obtenidos en reacciones escalonadas</p> <p>Polimerización de reacción en cadena            - Cinética de polimerización de reacción en cadena iónica            - Cinética de polimerización de reacción en cadena radicales libres            Polimeros obtenidos en reacciones en cadena</p> <p>Copolimerización            - Cinética            - Tipos de copolímeros            - Mezclas de polímeros            - Importancia de los copolímeros</p> <p>Síntesis de polímeros            Reacciones de polímeros            Reología (propiedades de flujo-viscoelasticidad)            Solubilidad</p> <p>Aplicaciones prácticas e industriales de los polímeros sintéticos.            Tecnología de los polímeros            - Plásticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información a través del uso de la vía electrónica y documental</li> <li>• Selección de información</li> <li>• Análisis de la información</li> <li>• Manejo de técnicas de obtención seleccionadas.</li> <li>• Comparación y extrapolación de los resultados obtenidos.</li> <li>• Caracterización de las sustancias sintetizadas y/o aisladas.</li> <li>• Comparación de las diferentes técnicas empleadas.</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Construcción de soluciones alternativas</li> <li>• Autoaprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura</li> <li>• Colaboración</li> <li>• Cooperación</li> <li>• Creatividad</li> <li>• Autocrítica</li> <li>• Autoconfianza</li> <li>• Autonomía</li> <li>• Compromiso</li> <li>• Constancia</li> <li>• Curiosidad</li> <li>• Disposición</li> <li>• Disciplina</li> <li>• Respeto</li> <li>• Tolerancia</li> <li>• Honestidad</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>



Universidad Veracruzana

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elastómeros</li> <li>- Fibras</li>   <li>Aditivos</li> <li>- Rellenos</li> <li>- Plastificantes</li> <li>- Estabilizadores</li> <li>- Retardadores de llama</li> <li>- Colorantes</li> </ul>		
---	--	--

**25.-Estrategias metodológicas**

De aprendizaje	De enseñanza
Procedimiento de interrogación Búsqueda y consulta de fuentes de información Discusiones grupales Debates Tomar notas Repetición de ejercicios Taller de resolución de problemas prácticos y reales. Participación activa del alumno. Empleo de TIC's. Ensayos en laboratorio con el objetivo de corroborar lo explicado en clase Empleo de TIC's.	Lluvia de ideas Resumen Debates Preguntas intercaladas Organización de grupos colaborativos Tareas para estudio independiente Enseñanza tutorial Exposición oral del profesor con ayudas gráficas y audiovisuales. Exposiciones temáticas por los alumnos. Análisis de lecturas de textos científicos y especializados Clases magistrales. Exposiciones temáticas por los alumnos. Análisis de lecturas de textos científicos y especializados

**26.-Apoyos educativos**

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Antologías Fotocopias Audiovisuales Portafolio de evidencias. Libros especializados. Cuaderno de apuntes. Materiales multimedia Programas de cómputo Internet	Equipo de cómputo y periféricos Cañón Proyector de acetatos Conexión a internet Pintarrón Marcadores de acetatos Juegos didácticos. Plataformas en línea. Videos temáticos.



Universidad Veracruzana

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

**27.-Evaluación del desempeño**

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Mínimo dos exámenes parciales	Resolución acertada de reactivos	Aula	30%
Examen final	Resolución acertada de reactivos	Aula	40%
Participación y tareas (individual o por equipo)	Elaboración de trabajos de investigación, resolución de ejercicios y exposiciones	Aula	30%

**28.-Acreditación**

El alumno deberá obtener como calificación mínima el 60 % como resultado sumatorio de acuerdo con la evaluación del desempeño y el 80% mínimo de asistencia.

**29.-Fuentes de información**

<b>Básicas</b>
<i>Introduction to Polymers, Third Edition</i> , Robert J. Young, Peter A. Lovell - 2011
<i>Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials</i> , 2nd Edition, J.M.G. Cowie - 1991
<i>Introducción a la química de los polímeros</i> , Raimond B. Seymour, Charles E. Carreher. Reverté S.A. 2002
<i>Ciencia de los polímeros</i> , Fred W. Billmeyer - Reverté S.A. 2004
<i>Ciencia y tecnología de polímeros</i> , María Cinta Vincent Vela, Silvia Álvarez Blanco, José Luis Zaragoza Carbonell - 2006
<i>Polymeric Materials</i> , Ehrenstein, G. W. Hanser, 2001.
<i>Thermal Analysis of Polymeric Materials</i> , Wunderlich, B. Springer, 2005.
<i>Fundamental Principles of Polymeric Materials</i> , Brazel, C. S., Rosen, S. L. Wiley 3a ed. 2012
<b>Complementarias</b>
<i>Handbook of Biodegradable Polymers</i> , Catia Bastioli - 2005
<i>Biodegradable polymers for industrial applications</i> , Ray Smith - 2005
<i>Specialty Polymers: Materials and Applications</i> , Faiz Mohammad - 2007
<i>Natural Polymers: Composites</i> , Maya J. John, Sabu Thomas - 2012
<i>Advances in Natural Polymers: Composites and Nanocomposites</i> , Sabu Thomas, P. M. Visakh, Aji. P Mathew - 2012
<i>Natural Polymers, Biopolymers, Biomaterials, and Their Composites, Blends and IPN's</i> , Sabu Thomas, Neethu Ninan, Sneha Mohan, Elizabeth Francis - 2012
<i>Natural and Synthetic Biomedical Polymers</i> , Sangamesh Kumbar, Cato Laurencin, Meng Deng - 2014,
<i>Natural-Based Polymers for Biomedical Applications</i> , R L Reis, N M Neves, J F Mano, M E Gomes, A P Marques, H S Azevedo - 2008
<i>Synthetic Polymers: Technology, Properties, Applications</i> , D. Feldman, A. Barbalata - 1996