

<p><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p><b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS</p>  <p><b>PROGRAMA DEL CURSO:</b> Química Sostenible</p>	<b>DES:</b>	Ingeniería y Ciencias
	<b>Programa(s) académico(s)</b>	Químico
	<b>Tipo de Materia:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
	<b>Clave de la Materia:</b>	QUP715
	<b>Semestre:</b>	Séptimo
	<b>Área en plan de estudios (B,P,E,O):</b>	Profesional
	<b>Total de horas por semana:</b>	3
	<b>h./semana trabajo presencial/virtual:</b>	3
	<b>h./semana laboratorio/taller:</b>	0
	<b>h./trabajo extra-clase:</b>	1
	<b>Total de horas por semestre:</b> <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	64
	<b>Créditos totales:</b>	4
	<b>Fecha de actualización:</b>	Noviembre 2024
<b>Responsable(s) del diseño del programa del curso:</b>	David Chávez Flores, Alejandro Alberto Camacho Dávila,	
<b>Prerrequisito (s):</b>		

**DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:**

*El curso de Química Sostenible ofrece una exploración integral de los principios, metodologías y aplicaciones de la química en el contexto de la sostenibilidad ambiental y social. Este programa de postgrado se centra en el desarrollo y aplicación de procesos químicos que minimizan el uso de recursos, reducen la generación de desechos y promueven la eficiencia energética, con el objetivo de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras.*

*A lo largo del curso, los estudiantes serán introducidos en los principios fundamentales de la Química Verde y la Economía Circular, explorando cómo la innovación química puede conducir a una producción más limpia y a la utilización más eficiente de materias primas. Se examinarán estrategias como el diseño de productos químicos más seguros, la optimización de procesos industriales, y la valorización de subproductos y residuos.*

*El curso abordará también temas clave en la evaluación del ciclo de vida de productos químicos y materiales, así como en la incorporación de consideraciones ambientales y sociales en la toma de decisiones empresariales y políticas. Se destacará la importancia de la colaboración interdisciplinaria y la responsabilidad corporativa en la promoción de prácticas sostenibles en la industria química y en la sociedad en general.*

*A través de estudios de casos, proyectos de investigación y visitas a instalaciones industriales, los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar los conceptos y herramientas de la química sostenible en contextos prácticos y del mundo real. Se fomentará el pensamiento crítico y la creatividad, capacitando a los participantes para abordar los desafíos complejos y multifacéticos que enfrenta nuestro planeta.*

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán preparados para contribuir activamente a la transición hacia una economía más circular y sostenible, aplicando sus conocimientos y habilidades en la innovación y la resolución de problemas en diversos sectores industriales y académicos.

## COMPETENCIA PRINCIPAL QUE DESARROLLA:

### B3. RESPONSABILIDAD SOCIAL

Asume con responsabilidad y liderazgo social los problemas más sensibles de las comunidades cercanas ante su propio contexto, con el propósito de contribuir a la conformación de una sociedad más justa, libre, incluyente y pacífica, así como al desarrollo sostenible y al cuidado del medio ambiente, en el ámbito local, regional y nacional; y a la preservación, enriquecimiento y difusión de los bienes y valores de las diversas culturas y con la internacionalización solidaria.

## OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

### DB.1 CIENCIAS QUÍMICAS

Resuelve problemas básicos, teóricos y experimentales de las ciencias químicas fundamentales para la interpretación de la naturaleza química de la materia, con un enfoque socialmente responsable.

### E4. SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

Relaciona los mecanismos de reacciones de compuestos alifáticos, cíclicos, aromáticos y heterocíclicos presentes en moléculas de origen natural y sintético a través del análisis de los mecanismos de reacción empleando el método científico de acuerdo con las teorías actuales de las ciencias químicas todo esto con un sentido ético y sostenible con el medio ambiente.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
B3.2 Analiza la interacción entre la naturaleza y la sociedad, para garantizar la preservación del entorno natural y promover estilos de vida sostenible.	<b>Objeto de Estudio 1</b> 1. <b>PRINCIPIOS Y CONCEPTOS DE LA QUÍMICA SOSTENIBLE.</b> <i>Introducción. Definición y finalidad de la Química Sostenible. Los 12 principios de la Química Verde. Economía atómica. Definición; ejemplos. Efectos nocivos de los productos químicos. Técnicas de minimización de residuos.</i>	Desarrolla el interés y espíritu científico.  Identifica y asocia los 12 principios de la química verde con su acción específica.  Planifica de manera sostenible un método de obtención y purificación de compuestos químicos a través de una ruta verde.	Búsqueda y análisis de información  Análisis y discusión en grupos  Aprendizaje basado en problemas	Respuesta a preguntas hechas por el profesor durante la clase 5%  Escritura de propuesta de rediseño de una síntesis tradicional (contaminante) por una síntesis sostenible con mejoras desde el punto de vista del ambiente. 10%
B3.3 Combate a la ignorancia, la pseudociencia y todos aquellos prejuicios que obstaculizan la				

<p>transformación de la sociedad.</p> <p>B3.4 Contribuye a la resolución de las crisis ambientales (cambio climático, biodiversidad, agua, entre otras) desde una perspectiva inter y transdisciplinar.</p>	<p>2. CATÁLISIS Y QUÍMICA SOSTENIBLE.  CATALIZADORES.  Tipos de catálisis.  Catálisis heterogénea.  Catálisis homogénea.</p>		<p>Lectura y debate sobre los diferentes aspectos de la biocatálisis en el ámbito de la química orgánica.</p> <p>Foro de discusión sobre las diferentes formas de percibir e interpretar el entorno, y su impacto en la selección de catalizador para una reacción química.</p> <p>Ejercicio para reconocimiento de aminoácidos.</p> <p>Lectura de contenidos.</p> <p>Autorreflexión y foro de discusión que conlleve a entender la problemática ambiental causada por el uso de reactivos y catalizadores metálicos contaminantes.</p> <p><b>Dispositivo de aprendizaje  “Analizando un nuevo producto de limpieza que reemplaza a uno contaminante y peligroso”</b></p>	<p>Presentación oral de la propuesta anterior.  10%</p> <p>Examen parcial 1 hasta contenido 3.0</p>
---	--	--	---	---

<p><b>Dominios de competencias básicas</b> Elija un elemento.</p> <p><b>Dominios de competencias básicas-disciplinares</b> Elija un elemento.</p> <p><b>Dominios de competencias profesionales y específicas</b> Elija un elemento.</p>	<p><b>Objeto de Estudio 2</b></p> <p>3. <i>DISOLVENTES ALTERNATIVOS CON BAJA TOXICIDAD. Reacciones en ausencia de disolvente. Fluidos supercríticos. Reacciones en medio acuoso. Líquidos iónicos. Disolventes fluorados.</i></p> <p>4. <i>TECNOLOGÍAS INNOVADORAS. Reacciones fotoquímicas. Reacciones bajo microondas. Sonoquímica. Síntesis electroquímica.</i></p>	<p>Identifica</p> <p>Desarrolla el pensamiento crítico a través de la reflexión y análisis del entorno de la catálisis química.</p> <p>Desarrolla la autoconciencia que le permite abrirse a nuevos paradigmas profesionales, para entender la realidad y su transformación.</p>	<p>Exposiciones del profesor</p> <p>Análisis de un caso actual, donde se ponga de manifiesto la implementación de procesos biocatalizados y su beneficio a la economía, sociedad y ambiente.</p> <p>Comprensión de los tipos de biocatalizadores y su actividad catalítica.</p>	<p>Elaboración de archivo de PowerPoint o similar, exponiendo detalladamente un artículo de investigación de un proceso sostenible 10%</p>
<p><b>Dominios de competencias básicas</b> Elija un elemento.</p> <p><b>Dominios de competencias básicas-disciplinares</b> Elija un elemento.</p> <p><b>Dominios de competencias profesionales y específicas</b> Elija un elemento.</p>	<p><b>Objeto de Estudio 3</b></p> <p>5. <i>ENERGÍAS ALTERNATIVAS LIMPIAS. BIOMASA Y RESIDUOS BIODEGRADABLES. Obtención de energía a partir de materias primas renovables (energía fototérmica, fotovoltaica, pilas de combustible).</i></p> <p>6. <i>APLICACIONES DE PROCESOS EN QUÍMICA SOSTENIBLE. Ejemplos relevantes. Aplicaciones industriales de procesos sostenibles</i></p>	<p>Relaciona</p> <p>Contribuye a la solución de problemas de catálisis química con un enfoque ambientalmente amigable, verde y sostenible.</p>	<p>Solución de casos</p> <p>Lectura seguida de foro de discusión respecto a ciertos productos modernos sintetizados mediante sistemas biotecnológicos</p>	<p>Foro de discusión de la situación actual de la industria química y lo contaminantes de sus procesos al igual que de soluciones sostenibles a estos problemas ambientales 5%</p>

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía, direcciones electrónicas)	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios, ponderación e instrumentos)
Dake, S. A., Shinde, R. S., Ameta, S. C., & Haghi, A. K. (Eds.). (2020). <i>Green Chemistry</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Portafolio de evidencias en plataforma. Se tomará en cuenta la puntualidad de la entrega y se revisará mediante lista de cotejo.</i></li> </ul>

<p><i>and Sustainable Technology: Biological, Pharmaceutical, and Macromolecular Systems.</i> CRC Press.</p> <p><i>Cabildo, M. M. P.; Cornago, R. M. P.; Escolástico, L. C.; Esteban, S. S.; Farrán M. (2006). Procesos Orgánicos de Bajo Impacto Ambiental. Química Verde. UNED: Madrid.</i></p> <p><i>Mestres, R. (2011). Química Sostenible. Editorial Síntesis S.A. Madrid.</i></p> <p><i>Anastas, P. T.; Warner, J. C. (1998). Green Chemistry: Theory and Practice. Oxford University Press: Oxford, UK.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Coevaluación.</b> Las exposiciones se evaluarán por pares usando una rúbrica con los parámetros.</li> <li>• <b>Ponderación.</b></li> </ul> <p>Portafolio de evidencias 80% Exposiciones 20%</p> <p><b>FORMATO DE PONENCIAS</b> El formato de ponencias al igual que el de anteproyectos se encuentra en la plataforma del posgrado de la FCQ. Se tomará en cuenta el siguiente contenido y se emplea una rúbrica para su evaluación, incluye los tópicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Portada</li> <li>2) Calidad del documento</li> <li>3) Ortografía</li> <li>4) Contenido completo</li> <li>5) Citas y referencias bibliográficas</li> </ol> <p><b>INTEGRACIÓN DE LA CALIFICACIÓN</b> Participación en los foros de discusión → 10% Ponencias → 35% Asistencia → 15% Exámenes → 40%</p> <p style="text-align: right;"><b>TOTAL → 100%</b></p>
--	--

**CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO**

Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OBJETO DE ESTUDIO 1																
OBJETO DE ESTUDIO 2																
OBJETO DE ESTUDIO 3																