

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Química Orgánica I
Clave de la asignatura:	BQF-1022
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Bioquímica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Bioquímico la capacidad para comprender y explicar los conceptos básicos de estructura, reactividad y síntesis de hidrocarburos saturados, insaturados y aromáticos para aplicarlos en los procesos de obtención y uso de hidrocarburos y derivados de importancia en la industria y el medio ambiente, para su aprovechamiento sustentable.</p> <p>Para integrarla se ha hecho un análisis del campo de la Química, identificando los fundamentos básicos de la Química del carbono además de las propiedades y síntesis de hidrocarburos saturados, insaturados y compuestos aromáticos que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional del Ingeniero Bioquímico.</p> <p>Para la comprensión de los contenidos de la asignatura es necesario haber cursado Química porque es la base de la Química orgánica I en lo que refiere a estructuras atómicas, enlaces químicos, estequiometría y tipos de reacciones.</p> <p>Química Orgánica I se relaciona con Química orgánica II y Bioquímica porque la Química orgánica I proporciona las bases de nomenclatura, reactividad y síntesis de los compuestos orgánicos los cuales son de suma importancia en ambas asignaturas.</p>
Intención didáctica
<p>El temario se organiza en cuatro unidades; en la primera se sumerge al estudiante en los fundamentos de reactividad donde se tratan los temas de orbitales en moléculas orgánicas, acidez, resonancia, tipos de reacciones orgánicas y los catalizadores de uso más frecuente.</p> <p>En las tres unidades siguientes se estudia la nomenclatura, las características estructurales, las propiedades físicas y químicas, las rutas de síntesis y las reacciones que generan los distintos tipos hidrocarburos (saturados en la unidad dos, insaturados en la unidad tres y aromáticos en la unidad 4), enfatizando la relación que hay entre la estructura de las distintas familias de hidrocarburos con su reactividad, así como la importancia de estos compuestos en el ámbito, energético, económico y ambiental.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

De manera adicional el conocimiento y el manejo del lenguaje propio de la disciplina le permite al estudiante comprender, relacionar, sintetizar y transmitir desde un punto de vista científico, el conocimiento de los fenómenos físicos y químicos, además de adquirir formas de estudio que se traduzcan en la elaboración de informes de laboratorio, exposiciones, e interpretar con su propio lenguaje los planteamientos utilizados en el tratamiento del objeto de estudio.

Durante el curso se sugiere que el profesor involucre actividades integradoras del conocimiento como actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación a través del método científico; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los métodos apropiados para el desarrollo de su aprendizaje de manera independiente.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Culiacán, Durango, Mérida, Morelia, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tuxtepec, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Culiacán, Durango, Mérida, Morelia, Tehuacán, Tijuana, Tuxtepec, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acayucan, Calkiní, Celaya, Colima, Culiacán, Durango, Irapuato, La Paz, La Región Sierra, Los Ríos, Mazatlán, Mérida, Misantla, Morelia, Tijuana, Tuxtepec, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y analiza las propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos para comprender su relación con los distintos tipos de reacciones que generan. • Identifica, compara y analiza las características estructurales así como las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos saturados, para comprender las reacciones, formas de obtención e importancia de estos hidrocarburos en la producción energética del país. • Identifica, compara y analiza, las características estructurales, así como las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos insaturados, para comprender los tipos de reacción y obtención de alquenos y alquinos. • Identifica, compara y analiza las características estructurales, y las propiedades de los compuestos aromáticos para interpretar y aplicar los mecanismos de reacción de los distintos tipos de reacciones y métodos de síntesis de estos compuestos de importancia en la industria y el medio ambiente.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Identifica, compara, interpreta y aplica los conceptos básicos de estructura atómica, propiedades periódicas de los elementos y estequiometría.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de reactividad	1.1 Orbitales en elementos y moléculas orgánicas. 1.2 Ácidos y bases orgánicas de Brönsted y Lowry. 1.3 Ácidos y bases de Lewis. 1.3.1 Características estructurales de electrófilos y nucleófilos. 1.3.2 Reacciones entre electrófilos y nucleófilos. 1.4 Tipos de reacciones orgánicas: sustitución, eliminación, adición, transposición y óxido-reducción. 1.5 Catalizadores en Química Orgánica: inorgánicos, organometálicos y biocatalizadores.
2	Hidrocarburos saturados	2.1 Nomenclatura de alcanos 2.2 Isomería estructural y propiedades de alcanos y cicloalcanos. 2.2.1 Proyecciones empleadas en estereoquímica. 2.2.2 Estereoisomería conformacional 2.2.3 Estereoisomería configuracional

		<p>2.2.3.1 Isomería óptica.</p> <p>2.2.3.2 Isomería geométrica.</p> <p>2.3 Reacciones de los hidrocarburos saturados</p> <p>2.4 Obtención y su impacto ambiental.</p> <p>2.4.1 A partir del petróleo: características de los petróleos crudos mexicanos, localización de refinerías en México y sus productos, obtención de gasolina comercial (destilación, desintegración catalítica, reformación catalítica, alquilación e isomerización).</p> <p>2.4.2 Por síntesis: hidrogenación de alquenos, reducción de halogenuros de alquilo, reacción con cupratos dialquilítico, entre otras.</p>
3	Hidrocarburos Insaturados	<p>3.1 Alquenos</p> <p>3.1.1 Nomenclatura de alquenos</p> <p>3.1.2 Isomería estructural, posicional y geométrica.</p> <p>3.1.3 Resonancia</p> <p>3.1.4 Estabilidad de alquenos: calores de hidrogenación y número de grupos enlazados al doble enlace.</p> <p>3.1.5 Reacciones de los alquenos:</p> <p>3.1.5.1 Adición electrofílica,</p> <p>3.1.5.2 Adición catalizada por metales (proceso Wacker, proceso oxo).</p> <p>3.1.5.3 Polimerización.</p> <p>3.1.6 Obtención de alquenos.</p> <p>3.1.7 Obtención industrial de etileno, propileno, butano, complejos petroquímicos y su impacto ambiental.</p> <p>3.1.8 Clasificación de los dienos.</p> <p>3.1.9 Obtención de dienos.</p> <p>3.1.10 Reacciones de adición de dienos.</p> <p>3.2 Alquinos</p> <p>3.2.1 Nomenclatura de alquinos</p> <p>3.2.2 Obtención de alquinos.</p> <p>3.2.3 Principales reacciones de alquinos.</p> <p>3.2.4 Obtención industrial de acetileno y su Impacto ambiental.</p>

4	Compuestos aromáticos	<p>4.1 Aromaticidad, antiaromaticidad y no aromáticos.</p> <p>4.2 Nomenclatura de compuestos aromáticos.</p> <p>4.2 Propiedades físicas del benceno y derivados.</p> <p>4.3 Reacciones en el benceno y bencenos sustituidos.</p> <p>4.4 Obtención industrial de: benceno, tolueno, xilenos, estireno, cumeno y su impacto ambiental.</p> <p>4.4.1 Sustitución electrofílica aromática.</p> <p>4.4.2 Reactividad y orientación.</p> <p>4.4.3 Sustitución nucleofílica aromática.</p> <p>4.5 Compuestos heterocíclicos.</p> <p>4.5.1 Características estructurales de los anillos pentagonales (pirrol, furano y tiofeno).</p> <p>4.5.2 Características estructurales de los anillos hexagonales (piridina y pirano).</p> <p>4.5.3 Características estructurales de anillos fusionados (indol, quinolina, e isoquinolina).</p>
---	-----------------------	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fundamentos de reactividad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica y analiza las propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos para comprender su relación con los distintos tipos de reacciones que generan.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidad en el uso del lenguaje técnico propio de la asignatura</p>	<p>Búsqueda de material disponible bibliográfico y en internet (de fuentes confiables) sobre el contenido del curso.</p> <p>Desarrollar fórmulas de compuestos orgánicos indicando todos los enlaces covalentes presentes, el número total de electrones de valencia (compartidos y no compartidos) y su carga.</p> <p>Asignar, predecir y argumentar puntos de fusión, ebullición o solubilidad en moléculas orgánicas.</p> <p>Identificar las características estructurales de los reactivos electrófilos y nucleófilos.</p> <p>Asignar y justificar constantes de acidez.</p> <p>Realizar prácticas de laboratorio donde se identifiquen los factores estructurales que</p>

	inciden en la acidez o basicidad de los compuestos orgánicos.
2. Hidrocarburos saturados	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica, compara y analiza las características estructurales así como las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos saturados, para comprender las reacciones, formas de obtención e importancia de estos hidrocarburos en la producción energética del país.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita.</p>	<p>Investigar en distintas fuentes temas relacionados con hidrocarburos saturados. Realizar modelos de alcanos a escala con las medidas y ángulos de enlace adecuados. Solución de problemas en talleres y en clase relacionados con la reactividad y obtención de alcanos. Identificar los carbonos quirales presentes y determinar el número de estereoisómeros posibles en alcanos. Identificar y proponer productos e intermediarios en reacciones sencillas entre electrófilos y nucleófilos. Desarrollar estructuras en resonancia de compuestos indicando las cargas en los átomos y mediante flechas el movimiento de electrones. Realizar investigación sobre la ubicación y volumen de procesamiento de petróleo crudo y de productos obtenidos en cada una de las refinerías mexicanas. Realiza investigación sobre la biodesulfuración de diesel, producción de hidrocarburos a partir de algas, de biocombustibles como etanol y biodiesel. Relacionar los tipos de hidrocarburos presentes en la gasolina comercial con los procesos que los generaron. Asistir a visitas a sectores del campo profesional en grupo. Realizar prácticas de laboratorio sobre: La relación del punto de ebullición con la estructura de alcanos. Reactividad y obtención de alcanos.</p>
3. Hidrocarburos insaturados	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica compara y analiza, las características estructurales, así como las propiedades físicas y químicas de los</p>	<p>Investigar en distintas fuentes sobre los distintos temas relacionados con alquenos y alquinos.</p>

<p>hidrocarburos insaturados, para comprender los tipos de reacción y obtención de alquenos y alquinos.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita.</p>	<p>Solución de problemas en talleres y en clase relacionados con la reactividad y obtención de alquenos.</p> <p>Exponer y discutir en clase artículos científicos relacionados con la síntesis de alquenos y su reactividad.</p> <p>Realiza investigación sobre ubicación, de los complejos petroquímicos mexicanos y la producción de hidrocarburos insaturados.</p> <p>Identifica las características estructurales, propiedades físicas, y procesos de obtención de polímeros obtenidos de alquenos.</p> <p>Realiza investigación sobre la degradación de polímeros sintéticos y biopolímeros.</p> <p>Propone reactivos, productos o intermediarios en reacciones de hidrocarburos insaturados.</p>
--	--

4. Compuestos aromáticos

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica, compara, y analiza las características estructurales, y las propiedades de los compuestos aromáticos para comprender y aplicar los mecanismos de reacción de los distintos tipos de reacción y métodos de síntesis de estos compuestos de importancia en la industria y el medio ambiente.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita.</p>	<p>Investigar en distintas fuentes; las características de los compuestos aromáticos, su importancia económica y ambiental.</p> <p>Talleres de resolución de problemas donde el alumno proponga reactivos y productos en reacciones de hidrocarburos aromáticos.</p> <p>Realizar investigación de los complejos petroquímicos en los cuales se producen Benceno, Xilenos, Cumeno, Etilbenceno Estireno y Poliestireno.</p> <p>Realiza investigación sobre la toxicidad de hidrocarburos aromáticos y la biorremediación de suelos contaminados con estos compuestos.</p>

8. Práctica(s)

<p>Estructura básica de las moléculas orgánicas (empleo de modelos moleculares).</p> <p>Solubilidad de hidrocarburos.</p> <p>Interconversión de proyecciones en estereoisómeros configuraciones empleando modelos moleculares.</p> <p>Determinación y aplicación de la actividad óptica en compuestos orgánicos.</p> <p>Extracción químicamente activa de compuestos orgánicos con diferente acidez.</p> <p>Determinación del rendimiento experimental en reacciones orgánicas.</p> <p>Destilación fraccionada de hidrocarburos.</p> <p>Reacción de de obtención e identificación de hidrocarburos.</p> <p>Reacciones de síntesis de compuestos aromáticos.</p>

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

El diseño de experimentos y las observaciones hechas durante las actividades y sus reportes por escrito donde se debe incluir la discusión y conclusión de resultados concretos y bien fundamentados.

La información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.

Realizar modelos y/o simulaciones de los fenómenos revisados así como de la operación de los instrumentos de análisis utilizados.

Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

El orden y limpieza durante el desempeño en las actividades, así como la habilidad de interrelacionarse en equipos de trabajo y desempeño autónomo.

11. Fuentes de información

Fuentes impresas

1. McMurry J. (2008) *Química Orgánica*. México: Editorial Thomson. 2008.
2. Vollhardt P., y Schore N. (2010) *Organic Chemistry, Estructure and function*. United States of America: W. H. Freeman and Company.
3. Hornback J. M. (2006) *Organic Chemistry Now*. United States of America: Thomson Learning.
4. Wade L. G. (2012) *Organic Chemistry*. United States of America: Prentice Halls
5. Pavia D. L., Lampman G. M., Kriz G. S., y Engel G. E. (2010) *Introduction to Organic Laboratory Techniques: A Small-Scale Approach*. United States of America: Brooks/Cole Laboratory Series for Organic Chemistry
6. McMurry J. (2008) *Química Orgánica*. México: Cengage Learning Editores
7. Quiñoá E., y Riguera R. (2005) *Nomenclatura y Representación de los Compuestos Orgánicos*. España: McGraw-Hill/Interamericana.
8. Skoog, D. A., West, F. J., Holler y Crouch, S. R. *Fundamentals of analytical chemistry*. 8th ed. California: Brooks/ Cole Pub. Pacific Groove. 2003.

Publicaciones Periódicas:

1. SQM Revista de la Sociedad Química de México
2. Journal of Chemical Education
3. Biotechnology Progress
4. Analytical Chemistry

Bases de datos de patentes:

De los E.U.A: <http://www.uspto.gov>

-De Europa: <http://ep.espacenet.com>

-De México: <http://www.impi.gob.mx/banapanet>

Sitios web

www.ncbi.nlm.nih.gov (National center of biotechnology information)