

### IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Unidad académica:</b> Centro de Investigación en Dinámica Celular (CIDC) Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas (IICBA)							
<b>Plan de estudios:</b> Licenciatura en Ciencias Área Terminal en Bioquímica y Biología Molecular							
<b>Unidad de aprendizaje:</b> <b>Química orgánica básica</b>				<b>Ciclo de formación:</b> Básico <b>Eje general de formación:</b> Teórico-técnica <b>Área de conocimiento:</b> Químico Biológicas <b>Semestre:</b> 2			
<b>Elaborada por:</b> Dr. Rodrigo Said Razo Hernández Dra. María Vicky Corona González M en C. Francisco José Palacios Can				<b>Fecha de elaboración:</b> febrero 2021			
<b>Clave:</b>	<b>Horas teóricas</b>	<b>Horas prácticas</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Créditos:</b>	<b>Tipo de unidad de aprendizaje:</b>	<b>Carácter de la unidad de aprendizaje:</b>	<b>Modalidad :</b>
QO09CB04 0109	4	1	5	9	Obligatoria	Teórico-práctica	Escolarizada
<b>Plan (es) de estudio en los que se imparte:</b> Licenciatura en Ciencias Área Terminal Bioquímica y Biología Molecular							

### ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p><b>Presentación:</b> La unidad de aprendizaje consiste en estudiar los conceptos básicos de la química orgánica, las estructuras e isomería y los diferentes grupos funcionales; asimismo, la discusión detallada de cada uno de los grupos funcionales incluyendo propiedades y reactividad, los diferentes tipos de mecanismos por lo que ocurren las reacciones químicas; el análisis de los conceptos fundamentales de la estereoquímica y de la conformación de compuestos orgánicos, y cómo afectan su reactividad.</p>
<p><b>Propósito:</b> Estudie los conceptos generales de la química orgánica, tipos de reacción, reactividad, estereoquímica, entre otros.; al reconocer la estructura química de un compuesto como determinante de su reactividad; para predecir la estructura química con base a las características de los reactivos y condiciones de reacción.</p>
<p><b>Competencias que contribuyen al perfil de egreso.</b></p>
<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● CG1 Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma.</li><li>● CG2 Capacidad del pensamiento crítico y reflexivo.</li></ul>

- CG5 Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- CG16 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- CG20 Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión.

**Competencias específicas:**

- CE5 Establece relaciones lógicas mediante el análisis y observación entre problemas químico-biológicos y conceptos termodinámicos para comprender sistemas complejos, de salud pública, ecológicos y ambientales contribuyendo a la mejora del entorno y el bienestar social.
- CE7 Selecciona modelos teóricos que se adapten de mejor manera a la descripción de las propiedades fisicoquímicas de algún sistema de interés mediante la integración de conocimientos físico-matemáticos y químico-biológicos con base en su naturaleza, para aplicar el método científico contribuyendo a la generación y aplicación de conocimiento de frontera, con responsabilidad ética y social.
- CE8 Integra críticamente la literatura científica y la técnica que utiliza modelos teóricos mediante el estudio del comportamiento y propiedades de sistemas moleculares diversos, además de su aplicación en la experimentación, contribuyendo a la generación de conocimiento con compromiso ético y profesional.

**CONTENIDOS**

<b>Bloques:</b>	<b>Temas:</b>
1. Estructuras orgánicas	1.1 Fórmulas desarrolladas y condensadas 1.2 Reactividad en Química orgánica: rupturas homolíticas y heterolíticas, cargas parciales. 1.3 Grupos funcionales representativos 1.4 Isomería constitucional y estereoquímica 1.5 Quiralidad: enantiómeros y diastereómeros 1.6 Descriptores estereoquímicos (R) y (S) 1.7 Mezclas racémicas y rotación óptica 1.8 Compuestos meso
2. Alcanos y cicloalcanos	2.1 Nomenclatura de alcanos 2.2 Propiedades fisicoquímicas de alcanos lineales y ramificados: estabilidad, densidad, puntos de fusión y ebullición 2.3 Análisis conformacional de alcanos: proyecciones de Newman y efectos estéricos de sustituyentes alquilo 2.4 Nomenclatura de cicloalcanos 2.5 Propiedades fisicoquímicas de cicloalcanos 2.6 Teoría de la tensión de Bayer 2.7 Análisis conformacional de cicloalcanos 2.8 Isomería cis/trans en cicloalcanos

	2.9 Enlaces ecuatoriales y axiales del ciclohexano
3. Halogenuros de alquilo	<p>3.1 Propiedades fisicoquímicas de halogenuros de alquilo: efecto del átomo de halógeno en estructuras orgánicas</p> <p>3.2 Radicales libres: estructura y reactividad</p> <p>3.3 Mecanismos de halogenación de alcanos</p> <p>3.4 Generalidades de la sustitución nucleofílica: grupos salientes, grupos nucleofílicos y efecto del disolvente</p> <p>3.5 Mecanismo y cinética: sustitución nucleofílica SN2</p> <p>3.6 Carbocationes: estructura y reactividad</p> <p>3.7 Mecanismo y cinética: sustitución nucleofílica SN1</p> <p>3.8 Reordenamientos en las reacciones SN1: migraciones de hidruro y de alquilo, expansión de anillo.</p>
4. Alquenos	<p>4.1 Estructura electrónica y nomenclatura de alquenos</p> <p>4.2 Propiedades fisicoquímicas de alquenos</p> <p>4.3 Mecanismo y cinética de las eliminaciones E1 y E2: reordenamientos en E1 y regla de Zaitsev</p> <p>4.4 Síntesis de alquenos</p> <p>4.5 Deshidrohalogenación mediante E1 y E2</p> <p>4.6 Deshidratación de alcoholes</p> <p>4.7 Reactividad de alquenos</p> <p>4.8 Adición de haluros de hidrógenos y regla de Markovnikov</p> <p>4.9 Adición de agua y alcoholes catalizada por ácido</p> <p>4.10 Halogenación de alquenos vía ion halonio</p> <p>4.11 Formación de halohidrinas y haloéteres</p> <p>4.12 Epoxidación de alquenos con peroxiácidos</p> <p>4.13 Oximercuración de alquenos</p> <p>4.14 Hidroboración de alquenos</p> <p>4.15 Hidrogenación catalítica de alquenos</p> <p>4.16 Hidroxilación syn de alquenos</p>
5. Alquinos	<p>5.1 Estructura electrónica y nomenclatura de alquinos</p> <p>5.2 Propiedades fisicoquímicas de alquinos</p> <p>5.3 Síntesis de alquinos</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.3.1 Deshidrohalogenación vecinal y geminal</li> <li>5.3.2 Síntesis de alquinos vía ion acetiluro</li> <li>5.3.3 Formación de alcoholes acetilénicos</li> <li>5.4 Reactividad de alquinos <ul style="list-style-type: none"> <li>5.4.1 Hidrogenación catalítica de alquinos</li> <li>5.4.2 Reducción parcial de alquinos (uso de catalizador de Lindlar y de Na/NH<sub>3</sub> para la obtención de alquenos cis/trans)</li> <li>5.4.3 Halogenación de alquinos (adición de haluros y de haluros de hidrógenos)</li> <li>5.4.4 Hidratación de alquinos catalizada por ácido (tautomerismo ceto-enol)</li> <li>5.4.5 Oximercuración de alquinos</li> <li>5.4.6 Hidroboración de alquinos</li> <li>5.4.7 Oxidaciones con KMnO<sub>4</sub> y ozonólisis de alquinos</li> </ul> </li> </ul>
<p>6. Sistemas conjugados y aromáticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Orbitales moleculares en sistemas diénicos</li> <li>6.2 Cation, anión y radical alílico</li> <li>6.3 Estructuras resonantes</li> <li>6.4 Adiciones 1,2- y 1,4- a dienos</li> <li>6.5 La reacción de Diels-Alder</li> <li>6.6 Introducción a los sistemas aromáticos: estructura del benceno y orbitales moleculares</li> <li>6.7 Regla de Hückel: compuestos de tipo aromáticos, antiaromáticos y no aromáticos</li> <li>6.8 Nomenclatura de derivados del benceno: mono- y polisustitución de anillos aromáticos.</li> <li>6.9 Mecanismo y cinética de la reacción de sustitución electrofílica aromática, SEAr <ul style="list-style-type: none"> <li>6.9.1 Halogenación de benceno con Cl, Br y I</li> <li>6.9.2 Nitración y sulfonación/desulfonación de benceno</li> <li>6.9.3 Acilación y alquilación de Friedel-Crafts</li> </ul> </li> <li>6.10 Reactividad de derivados de benceno <ul style="list-style-type: none"> <li>6.10.1 Reducción de grupos nitro a grupos amina</li> <li>6.10.2 Reducción de Clemmensen</li> <li>6.10.3 Reducción de Wolf-Kishner</li> </ul> </li> </ul>

	6.10.4 Reducción de Birch
	6.10.5 SEAr de derivados de benceno mono- y poli-sustituídos: grupos activantes/desactivantes, directores orto-, meta- y para-
	6.11 Mecanismo y cinética de la reacción de sustitución nucleofílica aromática, SNAr
	6.11.1 Reactividad de nitrobenenos
	6.11.2 SNAr vía formación de bencino
	6.12 Reacciones en el carbono bencílico
	6.12.1 Halogenación de la cadena lateral vía radicales
	6.12.2 Oxidación bencílica con KMnO <sub>4</sub>
	6.12.3 Formación de carbanión con nBuLi

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

<b>Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)</b>			
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Nemotecnia	( )
Estudios de caso	( )	Análisis de textos	(X)
Trabajo colaborativo	( )	Seminarios	( )
Plenaria	( )	Debate	( )
Ensayo	( )	Taller	( )
Mapas conceptuales	( )	Ponencia científica	( )
Diseño de proyectos	(X)	Elaboración de síntesis	( )
Mapa mental	( )	Monografía	( )
Práctica reflexiva	( )	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	(X)
Otros			
<b>Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)</b>			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(X)	Experimentación (prácticas)	( )
Debate o Panel	( )	Trabajos de investigación documental	( )
Lectura comentada	( )	Anteproyectos de investigación	( )
Seminario de investigación	( )	Discusión guiada	( )
Estudio de Casos	(X)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )

Foro	( )	Actividad focal	( )
Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(X)	Método de proyectos	( )
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	( )	Actividades generadoras de información previa	( )
Organizadores previos	( )	Exploración de la web	( x )
Archivo	( )	Portafolio de evidencias	( )
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	(X)	Enunciado de objetivo o intenciones	( )
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Crterios	Porcentaje
Exámenes parciales	60%
Participación en clase	10%
Asistencia	10%
Tareas	20%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

### PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o Doctorado en Química, Biología o áreas afines, con especialidad en la síntesis orgánica de compuestos químicos.
--

### REFERENCIAS

<p><b>Básicas:</b> a) Wade, L. G.; Simek, J. W.; 2017, Organic Chemistry 9th Edition, Ed. Pearson  b) Bruice, P. Y.; 2016, Organic Chemistry 8th Edition, Ed. Pearson  c) Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; 2012, Organic Chemistry 2nd Edition, Ed. Oxford University Press  d) Karty, J.; 2018, Organic Chemistry: Principles and Mechanisms 2nd Edition, Ed. W. W. Norton &amp; Company  e) Klein, D. R.; 2019, Organic chemistry as a Second Language 5th Edition, Wiley  d) Carey, F.; Giuliano, R.; 2019, Organic Chemistry 11th Edition, Ed. McGraw-Hill Education</p>
<p><b>Complementarias:</b> a) Jones Jr., M.; Flemming, S. A.; 2014, Organic Chemistry 5th Edition, Ed. Pearson  b) Nógrádi, M.; Poppe, L.; Nagy J.; Hornyánszky, G.; Boros, Z.; 2016, Stereochemistry and Stereoselective Synthesis: An Introduction, Ed. Wiley-VCH</p>

**Otras:** Artículos y otros materiales orientados por el profesor.