



### 1. Información de la Unidad de Aprendizaje:

<b>Nombre:</b> Química Orgánica Avanzada I		<b>Número de créditos:</b> 11	
<b>Departamento:</b> Química		<b>Horas B.C.A. **:</b> 64	<b>Horas A.M.I.***:</b> 112
		<b>Total de horas:</b> 176	
<b>Tipo *:</b> C	<b>Prerrequisitos:</b> Ninguno	<b>Nivel:</b> Formación Básica Particular	

\* C=Curso, S=Seminario, CT=Curso Taller, T=Taller, L=Laboratorio, N=Clínica

\*\*B.C.A. Bajo conducción académica.

\*\*\*A.M.I. Actividades de manera independiente

### 2. Descripción

En este curso se abordarán los fundamentos de la química orgánica avanzada necesarios para poder entender y predecir, las propiedades físicas y principios de reactividad de los compuestos orgánicos.

### 3. Objetivo general

*Comprender la relación a nivel molecular entre la estructura, propiedad y transformación de los compuestos que contiene carbono.*

### 4. Contenido temático

#### UNIDAD 1. Enlace Químico y Estructura Molecular

##### Objetivo específico:

Predecir las propiedades de las moléculas orgánicas, a partir del entendimiento de la estructura molecular, según lo establecido por las teorías de enlace químico localizado, deslocalizado y fuerzas intermoleculares.

##### Contenido de unidad

##### 1.1 Enlace Químico Localizado

1.1.1. Descripción de la estructura molecular utilizando conceptos de enlace de valencia: enlace covalente, valencia múltiple, hibridación y múltiple enlace.

1.1.2. Teoría de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia y Geometría Molecular

1.1.3. Electronegatividad, polaridad de enlace, momento dipolar, efecto inductivo y polaridad molecular.

##### 1.2 Enlace Químico Deslocalizado

1.2.1. Orbital Molecular

1.2.2. Moléculas que tienen enlaces deslocalizados

1.2.3. Efecto y reglas de las estructuras Resonante

1.2.4. Enlace p $\pi$ -d $\pi$

1.2.5. Aromaticidad: Anillos de seis miembros, Anillos de 5, 7 y 8 miembros, otros sistemas aromáticos con seis electrones  $\pi$

1.2.6. Sistemas aromáticos con variaciones en seis electrones  $\pi$

1.2.7. Hiperconjugación

1.2.8. Tautomerismo

**N° Sesiones: 8**  
**horas/semana: 16 horas/ 4**  
**semanas**

#### UNIDAD 2. Estereoquímica

##### Objetivo específico:

Identificar las causas y las consecuencias del fenómeno de isomería estructural, conformacional y configuracional, haciendo énfasis dentro de esta última, en la isomería óptica, como consecuencia de la quiralidad de las moléculas, que ayuda a explicar las propiedades específicas de cada estereoisómero.

##### Contenido de unidad

##### 2.1 Estereoquímica

2.1.1. Actividad Óptica y Quiralidad

2.1.2. Compuestos que presentan actividad óptica

2.1.3. Proyecciones de Fisher

**N° Sesiones: 6**  
**horas/semana: 12 horas/ 3**  
**semanas**

2.1.4. Métodos para determinar la configuración absoluta 2.1.5. Moléculas con más de un centro estereogénico 2.1.6. Métodos de Resolución 2.1.7. Pureza óptica 2.1.8. Isomería cis-trans 2.1.9. Átomos, grupos y caras enantiotópicas y diastérotópicas 2.1.10. Síntesis Estero-específica y estereoselectiva 2.1.11. Reacciones enantioselectivas	
---	--

<b>UNIDAD 3. Mecanismo y Métodos Para Determinarlos</b>	
<b>Objetivo específico:</b> Aplicar los principios de reactividad química de manera detallada enfatizando en los cambios energéticos y estructurales (formación-ruptura de enlaces), en cada paso de una reacción química.	
<b>Contenido de unidad</b> <b>3.1 Mecanismos de Reacción</b> 3.1.1. Tipos de Mecanismos 3.1.2. Tipos de Reacciones 3.1.3. Requerimientos termodinámicos de una reacción: relación entre la estructura y la estabilidad termodinámica para hidrocarburos; Cálculos de entalpías de formación y reacción. 3.1.4. Requerimientos cinéticos de una reacción: Principios fundamentales de cinética química; representación de la energía potencial y cambios en la reacción; Expresiones de velocidad de reacción. 3.1.5. Relación entre Estabilidad Termodinámica y Velocidad de Reacción: Control Cinético vs Termodinámico. 3.1.6 Reglas de Baldwin para formación de ciclos. 3.1.7 Postulado de Hammond  <b>3.2 Intermediarios de Reacción</b> 3.2.1. Carbocationes: Nomenclatura; Estabilidad y estructura; Generación y finalidad. 3.2.2. Carbaniones: Estabilidad y estructura; Compuestos organometálicos; Generación y finalidad. 3.2.3. Radicales Libres: Estabilidad y estructura; Generación y finalidad; iones radicales. 3.2.3. Carbenos: Estabilidad y estructura; Generación y finalidad 3.2.4. Nitrenos  <b>3.3. Métodos para Determinar un Mecanismo</b> 3.3.1. Identificación de productos 3.3.2. Determinación de la presencia de un intermediario 3.3.3. El estudio de la catálisis 3.3.4. Marcaje isotópico. 3.3.5. Evidencia estereoquímica y cinética 3.3.6. Efecto isotópico.	<b>N° Sesiones: 8</b> <b>horas/semana: 16 horas/ 4</b> <b>semanas</b>

<b>UNIDAD 4. Reacciones de sustitución</b>	
<b>Objetivo específico:</b> Comprender las reacciones de sustitución: $S_N1$ , $S_N2$ , $S_Ni$ , $S_EAr$ . Entender y predecir mecanismos de reacciones de sustitución en función del tipo de sustrato. Ser capaz de seleccionar condiciones adecuadas para obtener regio y estereoselectivamente un producto de adición.	
<b>Contenido de unidad</b> <b>4.1 Sustitución nucleofílica alifática</b> 4.1.1 Reacciones tipo $S_N1$ y $S_N2$ 4.1.1.1 Buenos y malos: Nucleófilos y electrófilos, grupos Salientes. 4.1.1.2 Cinética de la reacción y análisis estereoquímico de los sustituyentes. 4.1.1.3 Perfil energético de las reacciones. 4.1.2 Reacciones $S_Ni$ <b>4.2 Sustitución electrofílica aromática</b> 4.2.1 Mecanismo: sustitución de H vs sustitución <i>ipso</i> . 4.2.2 Aspectos termodinámicos de las reacciones $S_EAr$	<b>N° Sesiones: 10</b> <b>horas/semana: 20 horas/</b> <b>5 semanas</b>

<p>4.2.3 Aspectos cinéticos de las reacciones S<sub>E</sub>Ar</p> <p>4.2.4 Regioselectividad en las reacciones de electrófilos con Bencenos sustituidos.</p> <p>4.2.5 Reacciones de Sustitución Electrofílica de compuestos aromáticos metalados.</p> <p><b>4.3 Sustitución Nucleofílica Aromática</b></p> <p>4.3.1 Reacciones de sustitución que involucran intermediarios Bencino.</p> <p>4.3.2 Reacción vía mecanismo de adición-eliminación</p> <p><b>4.4 Sustitución nucleofílica al acilo</b></p> <p>4.4.1. Efectos electrónicos y estéricos</p> <p>4.4.2. El grupo saliente</p> <p>4.4.3 Catálisis de la S<sub>N</sub>Ac</p> <p><b>4.5 Sustitución Homolítica Bimolecular (radicalaria)</b></p> <p>4.5.1. Reducciones (sustituciones tipo S<sub>H</sub>2 y S<sub>H</sub>i)</p>	
---	--

## 5. Modalidades de enseñanza aprendizaje

-Exposición de temas por parte del profesor.  
 -Investigación y exposición de tópicos selectos por parte de los alumnos de manera individual y en equipo.  
 -Dinámicas grupales dentro del aula para la solución de problemas basados en datos teóricos y experimentales.

## 6. Modalidad de evaluación

### Evaluación continua:

Mecanismo	Porcentaje
2 exámenes parciales	60%
Otras actividades: Tareas, Exposiciones, etc.	40%

## 7. Bibliografía

Título	Autor	Editorial, fecha	Año de la edición más reciente
Perspectives on Structure and Mechanism in Organic Chemistry	Felix A Carroll	Wiley, 2010	2010
March's Advanced Organic Chemistry	Michael B. Smith	Wiley, 2013	2013
Advanced Organic Chemistry	Reinhard Bruckner	Elsevier, 2002	2002

## 8. Otros materiales de apoyo

--

## 9. Conocimientos aptitudes y capacidades que el alumno deberá adquirir

- Aplica los principios de reactividad: efectos electrónicos, estéricos, control cinético o termodinámico y cambios energéticos, con la finalidad de proponer un mecanismo de reacción.
- Reconoce las herramientas experimentales para determinar el mecanismo de una reacción de compuestos orgánicos.
- Interpreta los mecanismos de las reacciones concertadas o pericíclicas para poder elegir el método adecuado de activación de la reacción con base a la estereoquímica del producto deseado.
- Integra los conocimientos adquiridos con los conocimientos previos de análisis espectroscópicos y los aplica en la solución de problemas basados en datos experimentales recientemente informados en literatura.

**10. Perfil académico sugerido para el docente**

**Profesor con grado de Doctorado**  
**Experiencia comprobable mediante publicaciones en revistas indizadas en el área de Síntesis Orgánica.**

**11. Autores**

***Dr. José Miguel Velázquez López***  
***Dra. Morelia Eunice López Reyes***  
***Dra. Irma Idalia Rangel Salas***

Formato basado en el Artículo 21 del Reglamento General de planes de estudios de la U.de G.