



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN QUÍMICA, VERSIÓN 3.0

CICLO DE FUNDAMENTACIÓN			
COMPONENTE DE SABERES ESPECÍFICOS Y DISCIPLINARES			
ESPACIO ACADÉMICO: SISTEMAS ORGÁNICOS I	CÓDIGO: 1445175	PRERREQUISITOS: TEORÍAS QUÍMICAS III	
SEMESTRE: 4	No. CRÉDITOS: 4	No. DE HORAS PRESENCIALES SEMANALES: 6	No. HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE SEMANALES: 6
JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO EN LA MALLA CURRICULAR.			
<p>En el espacio académico de sistemas orgánicos se promueve un enfoque metodológico y didáctico que proporciona la comprensión de conceptos de Química Orgánica, donde el conocimiento del átomo de carbono que inicia con la ubicación en la tabla periódica, la organización de la configuración electrónica, la organización tetraédrica, la posibilidad de enlace y la electronegatividad entre otras característica y propiedades orienta el estudio organizado, jerárquico y sistemático de los compuestos de naturaleza orgánica. Importante destacar que el proceso de enseñanza de la química orgánica enlaza tópicos que relacionan la estructura molecular, las propiedades fisicoquímicas del carbono y la reactividad química que permiten el diseño molecular de las diferentes estructuras formuladas desde mecanismos de reacción específicos que requieren de claridad conceptual que guardan relación con su comportamiento y proyección como estructuras atómicas y moleculares que relacionan el mundo de la nanotecnología. Establecer enlaces con sustancias diversas como Hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, azufre; entre otros, lleva a establecer relaciones de diversidad e identidad molecular que orientan el reconocimiento y formulación de grupos funcionales en la gran dimensión de los compuestos orgánicos. La organización conceptual de los diferentes tópicos relacionados en este espacio académico promueve competencias en los estudiantes que involucran habilidades del pensamiento como la comparación, inferencia, análisis, deducción, argumentación, descripción entre otras estimulando el desarrollo del pensamiento científico desde la estructuración de los diferentes grupos y familias que se relacionan desde la singularidad de la teoría del enlace químico y que muestran la caracterización isomérica molecular de las sustancias en estudio.</p>			
COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR LOS ESTUDIANTES.			
<p><b>Competencias Básicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mostrar competencias para aplicar conceptos, principios y teorías fundamentados en el conocimiento de los compuestos orgánicos.</li><li>• Reconocer habilidades para la formulación de compuestos y la descripción de sus propiedades.</li><li>• Adquirir habilidad para proponer diseños experimentales de síntesis y purificación de compuestos orgánicos.</li><li>• Reconocer y aplicar rutas de síntesis bioquímicas moleculares relacionadas con la reactividad química.</li><li>• Analizar el comportamiento de diversos elementos químicos en interacción molecular con la estructura, reactividad y aplicación de los diversos compuestos formulados.</li><li>• Estudiar la distribución de los compuestos orgánicos en la naturaleza en relación con el equilibrio y la organización de los factores bióticos y abióticos.</li><li>• Reconocer los compuestos orgánicos como los precursores de las moléculas de la vida.</li><li>• Formular hipótesis, con base en la información disponible.</li></ul>			

- Manejar material y equipos, con base en lineamientos básicos de operación.
- Realizar observaciones de fenómenos químicos.

**Competencias Procedimentales:**

- Aplicar el conocimiento de hechos referidos a conceptos, principios y teorías en la resolución de problemas.
- Interpretar, analizar y evaluar datos de rigurosidad científica.
- Manejar desde la pertinencia de su aplicación Instrumentos, reactivos y protocolos estándar para la identificación y determinación estructural de una sustancia.
- Efectuar generalizaciones a partir de observaciones.
- Proyectar deducciones a partir de hipótesis.
- Hacer inferencias a partir de los resultados obtenidos en el laboratorio contrastados con la teoría y con experimentos realizados por diversos investigadores.

**Competencias Investigativas:**

- Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.
- Promover acciones de mejoramiento, preservación, control y calidad desde el conocimiento y aplicación de diversas formulaciones químicas
- Valorar el riesgo en el uso de sustancias químicas y la aplicación asertiva de procedimientos frente a la gestión de residuos químicos.
- Reconocer la aplicación de los procesos químicos como aporte significativo para la mejora de la calidad de vida de la humanidad.
- Tomar decisiones, con base en principios y leyes.
- Realizar análisis crítico desde el trabajo en el laboratorio y de fuentes bibliográficas actuales, sobre los conceptos propios de la química orgánica.

**ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (trabajo presencial).**

**ÁREA TEMÁTICA I: ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS.**

**Preguntas orientadoras**

¿Qué aportes teóricos se identifican en el estudio de la estructura del carbono para comprender la formación elevada de compuestos que comprometen el significado de la hibridación de orbitales moleculares? ¿Cómo el reconocimiento de estructuras geométricas moleculares orienta la comprensión en la formación de enlaces químicos? ¿Qué aportes son relevantes para el estudio del fenómeno de aromaticidad esencial a partir de las relaciones que se establecen entre la hibridación y los conceptos estereoquímica y moléculas planas? ¿Cómo explicar la importancia de la estructura química del carbono en la conformación molecular de los compuestos orgánicos? ¿Qué importancia teórica tiene el concepto de hibridación, tipos de hibridación del carbono en la comprensión del comportamiento químico de las sustancias orgánicas?

**Contenidos:**

- Importancia de la Química Orgánica en la actualidad. Perspectivas de la Química Orgánica.
- Hibridación  $sp$ ,  $sp^2$  y  $sp^3$
- Hibridación de átomos ligados al carbono en compuestos orgánicos (nitrógeno, oxígeno, azufre, halógenos)
- Efectos electrónicos. Efecto inductivo.
- Aromaticidad (reglas de la aromaticidad)

**AREA TEMÁTICA II: FUNCIONES QUÍMICAS, NOMENCLATURA Y PROPIEDADES FÍSICAS.**

**Preguntas orientadoras:**

¿Cuál es la importancia teórica de los grupos funcionales para explicar las propiedades físicas y químicas de las sustancias orgánicas? ¿Cuál es el valor de la aplicación de las reglas de nomenclatura química para la identificación clara de los diferentes compuestos orgánicos estudiados? ¿Qué importancia tiene el

estudio del grupo de átomos que conforman los grupos funcionales en la caracterización de los compuestos orgánicos para establecer el valor de aplicación tecnológica e industrial de las sustancias? ¿Cuáles son los grupos funcionales y las propiedades físicas que forman parte de los compuestos orgánicos?

**Contenidos:**

- Compuestos hidrocarbonados (alifáticos, ciclos y aromáticos)
- Compuestos oxigenados (alcoholes, fenoles, éteres, aldehídos, cetonas, esteroides, ácidos carboxílicos, anhídridos)
- Compuestos azufrados (tioles, tioéteres)
- Compuestos nitrogenados (aminas, amidas y aminoácidos)
- Compuestos halogenados (derivados halogenados y halogenuros de acilo)

**AREA TEMÁTICA III: ISOMERÍA Y ESTEREOQUÍMICA.**

**Preguntas orientadoras:**

¿Cuál es la importancia del concepto conformacional en el estudio de los compuestos orgánicos? ¿Cuántos métodos existen para describir la estructura conformacional de un compuesto orgánico y qué importancia tienen para establecer el valor de una molécula para la síntesis orgánica? ¿Cuál es la importancia de establecer la asimetría molecular en términos de la quiralidad de las moléculas y el análisis de sus ejes de rotación?

**Contenidos:**

- Representación tridimensional de las moléculas en un plano. Proyección de cuña. Proyección de Fischer. Proyección de Newman. Proyección de caballete.
- Clasificación de los estereoisómeros. Isómeros geométricos: Alquenos y compuestos cíclicos, nomenclatura cis-trans, E-Z, reglas de prioridad de Cahn, Ingold y Prelog.
- Isómeros ópticos: Moléculas asimétricas o quirales. Carbono asimétrico y quiralidad. Centro estereogénico. Reglas de secuencia de Cahn, Ingold y Prelog. Nomenclatura R-S. Enantiómeros y diastereómeros. Asimetría molecular. Actividad óptica y rotación específica. Configuración absoluta y relativa, sistema D-L para azúcares y aminoácidos.

**ARÉA TEMÁTICA IV: MECANISMOS DE REACCIÓN.**

**Preguntas orientadoras:**

¿Cuál es la importancia de estudiar los mecanismos de reacción y clasificación de las reacciones químicas para la síntesis orgánica? ¿Qué importancia se le otorga a la representación de los compuestos intermedios durante un mecanismo de reacción que representa una ruta de síntesis? ¿Cuáles son los mecanismos de reacción más importantes en el estudio del comportamiento de las sustancias durante un fenómeno de síntesis química? ¿Qué importancia tiene el estudio del postulado de Hammond para comparar entre las reacciones químicas exotérmicas y endotérmicas? ¿Qué diferencias se presentan entre las reacciones de sustitución nucleofílica polar con las apolares?

**Contenidos:**

- Reacciones homolíticas y heterolíticas (nucleófilos y electrófilos)
- Tipos de reacciones químicas (sustitución, eliminación, adición, oxido-reducción, isomerización)
- Reacciones de sustitución apolares (halogenación y nitración de alcanos) Reacción en cadena de radicales libres

**ARÉA TEMÁTICA V: REACCIONES DE SUSTITUCIÓN NUCLEÓFILA Y ELIMINACIÓN.**

**Preguntas orientadoras:**

¿Qué diferencias se presentan entre las reacciones de sustitución nucleofílica y eliminación? ¿Qué aspectos se deben tener presentes para representar los mecanismos de una reacción, si éstos deben mostrar las particularidades de las condiciones de la reacción?

**Contenidos:**

- Reacciones de sustitución nucleófila: Reacciones de sustitución nucleófila de primer orden  $SN_1$ , Sustitución nucleófila de segundo orden  $SN_2$ , Comparación  $SN_1$  y  $SN_2$ , Tipos de reacciones de sustitución nucleófila (Aminas como nucleófilos, Reacciones de sustitución del grupo OH, El carbono como nucleófilo (nitrilos, acetiluros), grupos carbonilo, fenoles).
- Reacciones de Eliminación de primer orden  $E_1$ , Reacciones de eliminación de 2º orden, Deshidratación de alcoholes, Eliminación de Hoffman, Competición  $SN - E$ .

## ARÉA TEMÁTICA VI: REACCIONES DE SUSTITUCIÓN ELECTROFÍLICA Y DE OXIDO-REDUCCIÓN

### Preguntas orientadoras:

¿Qué diferencias se presentan entre las reacciones de sustitución electrofílica y eliminación? ¿Qué importancia tiene el estudio del carácter covalente de los compuestos orgánicos en función de las energías de activación y las velocidades comprometidas en la reacción química? ¿Qué importancia tiene la naturaleza no polar de los enlaces cuando se estudia la acción homolítica de formación de nuevas sustancias químicas? ¿Qué importancia tiene el estudio comparativo de las reacciones electrofílicas y nucleofílicas a la hora de establecer el valor de la formación de compuestos orgánicos de vinculación tecnológica e industrial?

### Contenidos:

- Reacciones de sustitución electrofílica en compuestos aromáticos (alquilación de Friedel Crafts, Acilación de Friedel Crafts, nitración, sulfonación y halogenación). Reactividad y orientación en bencenos sustituidos.
- Reacciones de oxidación (alcoholes primarios y secundarios, fenoles, ácidos carboxílicos), Combustión de alcanos, índice de octano y de cetano. Epoxidación de alquenos, Oxidación de alquenos, Oxidación suave, Oxidación enérgica.
- Reacciones de reducción (hidrocarburos insaturados, ácidos carboxílicos y grupos carbonilo)

## METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR Y EVALUAR LAS COMPETENCIAS.

### Trabajos Prácticos de Laboratorio.

- Identificación de constantes físicas.
- Análisis elemental.
- Pruebas de solubilidad y pruebas generales (calor, llama, acidez, insaturaciones y aromaticidad).
- Pruebas específicas para todos los grupos funcionales.

## BIBLIOGRAFÍA (Citar las referencias bibliográficas, de conformidad con las Normas APA)

- WINGROVE A, L CLARET R.L 1984. Química Orgánica. Harla S.A México.
- FESSENDEN R, J. FESSENDEN J.S 1983. Química Orgánica Grupo Editorial Iberoamericana. México.
- STREITWIESER, A. 1989. Química Orgánica. Mc. Graw Hill. México
- MORRISON R.T, BOYD R, N 1985 Química Orgánica. Fondo Educativo Interamericano México.
- ASIMOV, 1998. Breve historia de la química. Alianza Editorial. Madrid.
- MCMURRY, 1994. Química Orgánica. 3 Ed. Grupo Editorial Iberoamericana. México.
- STOCK L, 1977. Reacciones de sustitución aromática. Alambra. España.
- ELIEL, E, 1970. Elementos de estereoquímica. Limusa. México.

Fecha de Actualización: octubre de 2019