

**FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO****CODIGO:**
FO-M-DC-05-01**VERSION:**
2**FECHA:**
2010-04-19**PAGINA:**
1 de 2**1. IDENTIFICACIÓN**

| | | | | |
|--|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Nombre de la Asignatura Química Orgánica I | | Código 7803041 | | Área Profesionalización |
| Naturaleza Teórico | No de Créditos 3 | TP Trabajo Presencial 5 | TD Trabajo Dirigido | TI Trabajo Independiente 4 |
| Semestre III | Duración 144 | Habilitable Si | Homologable Si | Validable Si |

PRE-REQUISITO: No aplica**2. JUSTIFICACIÓN**

Debido a la importancia de las sustancias orgánicas en la naturaleza, en la industria y en otros campos, el área de la química orgánica estudia la estructura y las propiedades de los compuestos de carbono. Es por ello que, durante este curso el estudiante obtendrá las herramientas para comprender la relación entre la estructura de los diversos grupos funcionales y su reactividad química con el papel que pueden desempeñar las moléculas de carbono a nivel industrial y biológico.

El profesional en química tiene, dentro de su perfil ocupacional, mucho que ver con compuestos o productos orgánicos, bien sea como materias primas para la síntesis de otros más elaborados o en el análisis e identificación de ellos haciendo uso de sus conocimientos a nivel de estructura molecular y aplicándolos a la solución de situaciones reales.

El plan de estudios del Programa de Química, establece la secuencia Química Orgánica I, II, III, Bioquímica, Química de Productos Naturales y Síntesis Orgánica, cursos éstos que le permitirán adquirir competencias y habilidades integrales en el área que lo capacitan para la indagación, búsqueda, selección de información y toma acertada de decisiones en el ambiente en el cual se desenvuelva el Químico(a) de la Universidad de la Amazonia.

3. COMPETENCIAS**3.1 Competencia General**

Interpretar las propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos a partir de la estructura molecular con el propósito de explicar el comportamiento de sistemas bióticos y abióticos.

3.2 Competencias Específicas**Cognitivas (Saber):**

- Adquirir conocimiento preciso de los conceptos y fundamentos de la Química Orgánica.

**FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO****CODIGO:**
FO-M-DC-05-01**VERSION:**
2**FECHA:**
2010-04-19**PAGINA:**
2 de 2

- Utilizar con precisión y propiedad el vocabulario y terminología específicos. Conectar la información que se aprende con conocimientos ya existentes y otros adquiridos en otras áreas.

Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):

- Capacidad para demostrar comprensión y conocimiento de los hechos, conceptos, principios y teorías esenciales relacionadas con el área de la Química Orgánica.
- Aplicar conocimientos de la disciplina (y de otras relacionadas, si procede) a resolver problemas y cuestiones.
- Tomar la información más relevante y organizarla de manera coherente.

Actitudinales (Ser):

- Mantener una actitud de aprendizaje y mejora continua.
- Poseer actitud de curiosidad permanente con el conocimiento de otros.
- Desarrollar habilidades para realizar preguntas y aprender a aprender.
- Trabajar con espíritu crítico y mejorar la capacidad de síntesis y análisis.
- Concienciar sobre la importancia de la Química Orgánica en la vida cotidiana.

4. OBJETIVOS

- Identificar estructuralmente los grupos funcionales orgánicos.
- Escribir el nombre sistemático, de acuerdo con las normas de la IUPAC, con base en la estructura y formular la estructura conociendo el nombre sistemático.
- Distinguir los isómeros estructurales según la secuencia de átomos y los estereoisómeros según su configuración o conformación.
- Asignar la configuración de los isómeros geométricos y ópticos según las reglas de Cahn-Ingold-Prelog.
- Determinar el desplazamiento relativo de una reacción reversible, con base en la magnitud de la constante de equilibrio y la diferencia de energía libre estándar.
- Aplicar los efectos inductivos, resonantes, hiperconjugativos y estéricos, para estimar la estabilidad relativa de algunas especies químicas.
- Analizar el mecanismo de una reacción orgánica mediante la teoría del estado de transición.
- Analizar las diferencias de reactividad de alquenos, alquinos, aromáticos y halogenuros de alquilo, considerando los efectos inductivos, resonantes y estéricos.

5. CONTENIDO TEMÁTICO Y ANÁLISIS DE CRÉDITOS

Unidad 1. Introducción a la Química Orgánica. Estructura y enlace.

- Teoría estructural, el enlace químico, enlaces covalente e iónico. Estructura de Lewis
- Mecánica cuántica, orbitales atómicos, configuración electrónica, orbitales moleculares, orbitales moleculares de la molécula de hidrógeno, hibridación sp^3 y el enlace en el metano, hibridación sp^3 y el enlace en el etano, hibridación sp^2 y el enlace en el etileno, hibridación sp y el enlace en el acetileno.
- Estructura y enlace en moléculas orgánicas: regla del octeto, hibridación. Grupos funcionales y nomenclatura. Representación de estructuras orgánicas (condensada, empírica, molecular).

NOTA: Esta temática se aborda con un taller puesto que los contenidos pertenecen al curso (Átomos y moléculas)

Unidad 2. Estructura y propiedades de las moléculas orgánicas.

- Enlaces covalentes polares: electronegatividad, momentos dipolares. Cargas formales. Resonancia. Reglas para las formas resonantes.
- Ácidos y bases. Definición de Brønsted – Lowry. Definición de Lewis. Fuerza de ácidos y bases. Escala de acidez. Relaciones energéticas. Utilización de los valores de pKa. Efectos de la estructura en la acidez y basicidad y en la estabilidad termodinámica de especies orgánicas. Efectos inductivos. Efectos estéricos. Efectos resonantes. Hiperconjugación.
- Enlaces de baja energía. Influencia de los efectos estéricos y electrónicos sobre las propiedades físicas (acidez - basicidad, solubilidad, puntos de ebullición). Influencia de los efectos estéricos y electrónicos en la reactividad (nucleofilia, electrofília).

Unidad 3. Grupos funcionales y nomenclatura de los compuestos orgánicos.

- Clasificación de los compuestos según su grupo funcional.
- Nomenclatura IUPAC para compuestos con estructuras alifáticas, alicíclicas, aromáticas, cíclicas, policíclicas, espiranos y heterocíclicas; con grupos funcionales: aldehído, cetona, alcohol, mercaptano, aminas, éteres, sulfuros, alquenos, alquinos, halogenuro, nitro, alcanos, ácidos carboxílicos y derivados.

Nota: Esta temática se aborda de manera de forma general, en cada grupo funcional se retoma la nomenclatura del mismo.

Unidad 4. Alcanos y cicloalcanos. Isomería.

- Grupos funcionales. Alcanos e isómeros de alcanos. Grupos alquilo. Propiedades de los alcanos.
- Conformaciones del etano. Conformaciones de otros alcanos. Isomería *cis-trans* en cicloalcanos. Estabilidad de los cicloalcanos, tensión del anillo, Teoría de tensión de Baeyer. Conformaciones de los cicloalcanos.
- Ciclohexano. Enlaces axiales y ecuatoriales en el ciclohexano. Conformaciones de ciclohexanos mono y disustituidos. Conformaciones de moléculas policíclicas.

Unidad 5. Estereoquímica.

- Definición y clasificación de los isómeros. Isómeros constitucionales: estructurales, funcionales y posicionales. Estereoisómeros.
- Enantiómeros y estructura tetraédrica del carbono. Quiralidad en las moléculas. Actividad óptica.
- Reglas de secuencia para especificar la configuración. Diastereómeros. Compuestos meso. Mezclas racémicas y resolución de enantiómeros.
- Estereoquímica de las reacciones de adiciones de agua a un alqueno quiral.
- Quiralidad en el nitrógeno, fósforo y azufre.

Unidad 6. Perspectiva de las reacciones orgánicas.

- Tipos de reacciones orgánicas: reacciones de adición, eliminación y sustitución.
- Reacciones por radicales. Reacciones polares. Mecanismo de las reacciones polares.
- Descripción de una reacción: equilibrios, rapidez y cambios de energía. Energías de disociación de enlaces. Diagramas de energía y estados de transición. Intermediarios.
- Estudio de las reacciones químicas: mecanismos, agentes electrófilos y nucleófilos, procesos radicalarios, iónicos y concertados.
- Velocidad y mecanismo de las reacciones orgánicas. Mecanismo de reacción. Intermedios. Efectos electrónicos: inductivos, de campo. Efectos estéricos.

Unidad 7. Alquenos: Obtención, estructura y reactividad.

- Preparación industrial y usos de los alquenos. Cálculos del grado de insaturación. Isomería *cis - trans* en alquenos. Reglas de secuencia: la designación *E, Z*.
- Estabilidad de alquenos. Reacciones de adición electrofílica de alquenos. Orientación de las adiciones electrofílicas: Regla de Markovnikov. Estructura y estabilidad de los carbocationes. Postulado de Hammond. Evidencia para el mecanismo de las adiciones electrofílicas: rearreglos de los carbocationes.
- Preparación de alquenos: perspectiva de las reacciones de eliminación.
- Adición de halógenos a alquenos. Adición de ácidos hipohalosos a alquenos: formación de halohidrinas. Adición de agua a los alquenos: oximercuración, hidrobtoración. Adición de carbenos a los alquenos: síntesis de ciclopropano.
- Reducción de alquenos: hidrogenación. Oxidación de alquenos: epoxidación e hidroxilación; ruptura a compuestos carbonílicos.
- Adiciones de radicales a los alquenos: polímeros. Adiciones biológicas de radicales a los alquenos.

Unidad 8. Alquinos.

- Estructura e isomería. Propiedades físicas.
- Preparación de los alquinos: reacciones de eliminación de los dihaluros.
- Reacciones de los alquinos: adición de HX y X₂. Hidratación de alquinos. Reducción de alquinos. Ruptura oxidativa de alquinos.
- Acidez de los alquinos: formación de aniones acetiluro. Alquilación de aniones acetiluro.
- Introducción a la síntesis orgánica.

Unidad 9. Compuestos aromáticos. Reactividad.

**FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO****CODIGO:**
FO-M-DC-05-01**VERSION:**
2**FECHA:**
2010-04-19**PAGINA:**
5 de 2

- Compuestos aromáticos. Estructura. Aromaticidad, regla de Hückel. Compuestos aromáticos y no aromáticos.
- Reactividad en el anillo aromático: mecanismo SEAr (halogenación, nitración, sulfonación, alquilación y acilación de Friedel-Crafts). Mecanismos de reacción. Efecto de los sustituyentes en la reactividad del anillo aromático: orientación *orto*, *meta* y *para*. Activación o desactivación del anillo aromático.
- Reactividad de las cadenas laterales: oxidación y halogenación bencílica.
- Sustitución nucleofílica aromática: Mecanismo adición/eliminación; Vía bencino.

Unidad 10. Haluros de alquilo y arilo.

- Estructura. Fuentes y aplicaciones.
- Obtención: Halogenación de alcanos con radicales, Bromación alílica de alquenos, preparación a partir de alcoholes.
- Reacciones de los halogenuros de alquilo: Reactivos de Grignard, Reacciones de acoplamiento de compuestos organometálicos.
- Reacciones de los halogenuros de alquilo en sustituciones nucleofílicas y eliminaciones.

Análisis de Créditos

| TEMAS | TRABAJO PRESENCIAL | TRABAJO DIRIGIDO | TRABAJO INDEPENDIENTE |
|---|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Introducción a la Química Orgánica. Estructura y enlace. | 3 | 1 | 3 |
| Estructura y propiedades de las moléculas orgánicas. | 2 | 1 | 3 |
| Grupos funcionales y nomenclatura de los compuestos orgánicos | 10 | 1 | 3 |
| Alcanos y cicloalcanos. | 10 | 1 | 3 |
| Isomería | 10 | 1 | 3 |
| Perspectiva de las reacciones orgánicas. | 5 | | 3 |
| Alquenos: Obtención, estructura y reactividad. | 10 | 1 | 3 |
| Alquinos. | 10 | 1 | 3 |
| Compuestos aromáticos. Reactividad. | 10 | 1 | 3 |
| Halogenuros de alquilo y arilo | 10 | 1 | 3 |
| TOTAL DE HORAS DEL CURSO | 80 | 16 | 48 |
| TOTAL CRÉDITOS: | | 144 | |

6. Estrategias Metodológicas**Trabajo presencial:**

Los contenidos de este curso están organizados en 10 unidades, a fin de facilitar una mejor comprensión de las temáticas propuestas. Para el desarrollo de cada unidad se propone a los estudiantes realizar consultas bibliográficas previas que permitan a este mayor interacción entre el conocimiento que expone el docente y los temas consultados. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en clases expositivas o magistrales de teoría, clases de seminario, talleres en clase, participación de los estudiantes en clase.

**FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO****CODIGO:**
FO-M-DC-05-01**VERSION:**
2**FECHA:**
2010-04-19**PAGINA:**
6 de 2

Clases teóricas presenciales (5 horas/semana). Se hará uso del tablero y de presentaciones PowerPoint. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas.

Trabajo independiente:

Tendrá como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones/ejercicios. Para ello, se proporcionará a los estudiantes una colección de ejercicios relacionados con cada tema de los que consta la asignatura. El profesor explicará algunos ejercicios tipo (que se indicarán como tal en el enunciado) y el resto lo resolverán los estudiantes como trabajo personal. Algunas de las cuestiones estarán relacionadas con aspectos no descritos en el desarrollo teórico de la asignatura, para que los alumnos puedan utilizar los conocimientos adquiridos en la justificación de los hechos planteados en los mismos.

7. RECURSOS.

- Video beam.
- Modelos moleculares didácticos.
- Uso de tutoriales de software *ChemDraw* y *ACD Labs*.
- Libros de química orgánica para consulta de los estudiantes en la biblioteca.
- Acceso a libros electrónicos para consulta, tanto en español como en inglés, a través de las herramientas *e-libro* y *e-brary*.
 - Acceso a la base de datos *Proquest* y *Pubmed* para descarga de artículos científicos.

8. EVALUACIÓN

- 4 exámenes parciales de 20% cada uno= (80%)
 - Talleres = (10%)
 - Quices cortos = (10%)
 - Seminario de tópicos en Química Orgánica básica= (10%)
- TOTAL= (100%)

9. BIBLIOGRAFÍA

- McMURRY, J. Química Orgánica. 8ª ed. Cengage Learning, 2012. 1376 p.
- WADE, L.G. Química Orgánica. 2a ed. México: Prentice Hall Hispanoamérica S.A., 1993. 1311 p.
- FESSENDEN, Ralph J. Química Orgánica. México: Grupo Editorial Iberoamerica, 1983. 1076p.
- REUSCH, William H. Química Orgánica. México: McGraw-Hill, 1979. 850p.
- ROBERTS, John D. y otros. Química Orgánica. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano, 1974. 744p.
- ZLTKIS, Albert y otros. Introducción a la Química Orgánica. México: McGraw Hill, 1978. 660p.
- MEISLICH, Herbert y otros. Teoría y Problemas de Química Orgánica. Cali: McGraw-Hill, 1977. 472p.
- GALLEGO, Luis H.; Zapata, Rubén E. ; Amarís, Roberto. Resúmenes y Ejercicios

**FORMATO PROPUESTA DE DESARROLLO PROGRAMA DE CURSO****CODIGO:**
FO-M-DC-05-01**VERSION:**
2**FECHA:**
2010-04-19**PAGINA:**
7 de 2

sobre Nomenclatura IUPAC de Compuestos Orgánicos. Primera parte. Medellín: Universidad de Antioquia, 1995.

- VICENTE Zuluaga, Bernardo. Resúmenes y Ejercicios Sobre Nomenclatura IUPAC de Compuestos Orgánicos. Segunda parte. Medellín: Universidad de Antioquia, 1995.
- MARCH, J. Advanced Chemistry. Reaction, Mechanisms and Structure. 2nd ed. Tokyo: McGraw-Hill, 1977.
- VOLLHARDT, K. Peter C. and Schore, Neil E. Organic Chemistry. 3rd ed. New York: W.H. Freeman and Company, 1999. 1210p.
- HOFFMAN, Robert V. Organic Chemistry an Intermediate Text. New York: Oxford University Press, 1997. 322p.
- HANSON, R. W. Essential of Bioorganic Chemistry. 1st ed. London: Thomson Litho Ltd, 1984. 208p.
- A. David B., Robert E. Organic Chemistry. New York: West Publishing Company, 1992. 1663p.
- Carey Francis A, Química Orgánica . Cuarta Ed. McGraw Hill. (1999)
- Harol Hart, David J. Hart and Leslie Caraine "Química Orgánica", Novena Ed. McGraw Hill. (1999) J. Wiley (1997)
- Morrison Robert T. and Boyd Robert N. , "Química Orgánica", Sexta Ed., Addison – Wesley Iberoamericana (2000)

- Fuentes Electrónicas

- <http://www.sciencedirect.com/>
- <http://pubs.acs.org/>
- <http://www.doaj.org/>
- <http://www.proquest.com/>
- <http://www.ebrary.com>
- <http://www.books.google.com>
- <http://www.organic-chemistry.org/>