

Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

## **SUBPROYECTO: QUÍMICA ORGÁNICA**

**VICERRECTORADO**

**PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**PROGRAMA**

**PRODUCCIÓN AGRÍCOLA VEGETAL**

**SUB-PROGRAMA**

**ESPECIALIDADES**

**CARRERA**

**INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO**

**FORMACIÓN BÁSICA**

**SUB-PROYECTO**

**QUÍMICA ORGANICA**

**UNIDADES DE CRÉDITOS**

**03**

**SEMESTRE**

**III**

**CÓDIGO**

**PV210120306**

**HORAS SEMANALES**

**05**

**PRELACIONES**

**QIMIMICA**

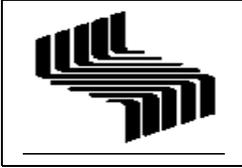
**PROFESORES**

**IBIS RUDMAN Y LISBETH ALVARADO**

**LUGAR Y FECHA DE  
ELABORACIÓN**

**GUANARE, 11 DE NOVIEMBRE DE 2005**

---



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

## JUSTIFICACIÓN

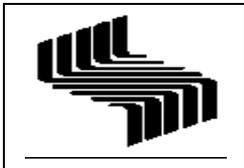
En la UNELLEZ, dentro del área de Ingeniería las especialidades tienen que ver con la producción animal o vegetal, la conservación de los recursos naturales o los procesos industriales a que son sometidas las materias primas agropecuarias. En esas carreras, parte la comprensión de los procesos biológicos, químicos o bioquímicos que allí se suceden, se deben cursar asignaturas tales como Bioquímica, Microbiología, Tecnología de Productos Cárnicos y de Productos Lácteos, Operaciones de Conservación, Química de Suelos, etc.

Para todos estos sub-proyectos y muchos otros, la Química Orgánica es la base fundamental sobre la cual deberán desarrollarse, pues ellos no son sino diversos aspectos de la Orgánica tal y como se desarrolla en los seres vivos, o el estudio de cómo se suceden los cambios en las moléculas orgánicas durante los procesos industriales a que son sometidas las materias primas.

Este sub-proyecto, está diseñado atendiendo a las necesidades manifiestas de los sub-proyectos que deberás cursar durante tu formación como futuro Ingeniero, y consta de cinco bloques teóricos, en los que se estudiará la estructura y nomenclatura de los compuestos orgánicos, las propiedades químicas de los diversos grupos funcionales orgánicos, los mecanismos de dichos procesos y finalmente, se estudiarán los compuestos estéreoisómeros de importancia en los procesos que ocurren en los seres vivos.

Por otra parte, EL sub-proyecto Química Orgánica, para una sólida formación práctica de los profesionales, contempla una serie de sesiones de laboratorio en la que se dará formación en las técnicas más comunes de extracción, separación, análisis e identificación de compuestos orgánicos naturales y/o sintéticos.

---



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

## Objetivo General

Al finalizar el sub-proyecto el estudiante podrá reconocer las fórmulas representativas de compuestos orgánicos, su comportamiento y propiedades en función de las características de los átomos que conforman las moléculas y de sus enlaces, reacciones y comportamiento estructural óptico y conformacional

## MÓDULO I

### ENLACE QUÍMICO

#### Objetivo General

Establecer relaciones entre las propiedades físicas de los compuestos orgánicos y los tipos de fuerzas intermoleculares e intramoleculares que actúan sobre ellos.

#### Objetivos Específicos

1. Representar las configuraciones electrónicas de los elementos químicos mas comunes en los compuestos orgánicos.
2. Describir cualitativamente la formación de enlaces iónicos o electrovalentes.
3. Describir cualitativamente la formación de enlaces covalentes.
4. Representar gráficamente la formación de enlaces moleculares tipo Sigma y Pi.
5. Justificar cualitativamente y mediante vectores, la polaridad relativa de las moléculas orgánicas.
6. Relacionar las propiedades físicas de los compuestos orgánicos con el tipo de fuerzas inter e intramoleculares que actúan sobre ellos.

#### Contenido

- Concepto de enlaces iónicos o electrovalentes.
-



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

- Concepto de enlaces covalentes
  - Enlaces covalentes polares
  - Angulo de enlace
  - Longitud de enlace.
- Definición de Orbitales atómicas
  - Tipos de orbitales atómicas [s], [p], [d] y [f].
- Hibridación de orbitales atómicas
  - Representación de orbitales híbridas [sp<sup>3</sup>], [sp<sup>2</sup>] y [sp].
- Concepto de orbitales moleculares
  - Representación de orbitales moleculares tipo Sigma y Pi
- Representación de estructuras moleculares con pares de electrones no compartidos.
- Determinación cualitativa de la polaridad relativa de moléculas orgánicas.
- Fuerzas intermoleculares
  - Interacciones dipolo-dipolo [puentes de Hidrógeno]
  - Fuerzas de Van der Waals
  - .
- Variación de las propiedades físicas (punto de fusión, punto de ebullición y solubilidad) en compuestos orgánicos.

**TIEMPO:** 03 Semanas (06 Horas teóricas y 9 prácticas)  
**VALOR:** 15%



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

## MÓDULO II

### NOMENCLATURA DE COMPUESTOS ORGANICOS

#### Objetivo General

Representar compuestos orgánicos nombrados según las reglas de la UNION INTERNACIONAL DE QUIMICA PURA Y APLICADA [IUPAC].

#### Objetivos Específicos

1. Establecer diferencias estructurales entre elementos, compuestos, iones y grupos funcionales.
2. Representar formulas estructurales de compuestos orgánicos a partir de formulas condensadas.
3. Representar formulas condensadas de compuestos orgánicos a partir de formulas estructurales.
4. Representar los siguientes tipos de compuestos orgánicos, nombrados según las reglas de nomenclatura del Sistema IUPAC.
  - Compuestos alifáticos saturados e insaturados
  - Compuestos alicíclicos
  - Compuestos que contienen oxígeno
  - Compuestos que contienen nitrógeno.

#### Contenidos

- Definición de. Elemento, compuesto, ión y grupo funcional.
  - Estructura y representación de. Elementos, compuestos, iones y grupos funcionales.
  - Conversión de formulas estructurales de compuestos orgánicos en formulas estructurales.
-



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

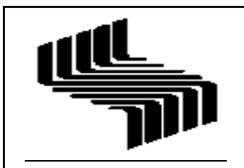
La Universidad Que Siembra

- Conversión de formulas estructurales de compuestos orgánicos en formulas condensadas.
- Sistema de Nomenclatura de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada [IUPAC].
- Nomenclatura de alcanos, alquenos y alquinos.
  - Nomenclatura de compuestos policíclicos.
- Aspectos generales de la Teoría de la Resonancia.
- Nomenclatura de compuestos aromáticos.
- Nomenclatura de alcoholes, fenoles y éteres.
- Nomenclatura de aldehídos y cetonas.
- Nomenclatura de aminas.
- Nomenclatura de ácidos carboxílicos y de sus derivados funcionales.
  - Estructura del grupo acilo
  - Nomenclatura de Haluros de ácido
  - Nomenclatura de anhídridos
  - Nomenclatura de amidas
  - Nomenclatura de esteres.

**TIEMPO:** 03 Semanas

(06 Horas teóricas y 9 prácticas)

**VALOR:** 1.1%



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

## MÓDULO III

### MECANISMOS DE REACCIÓN DE COMPUESTOS ORGANICOS

#### Objetivo General

Justificar mediante mecanismos, las reacciones características de los compuestos orgánicos [adición, eliminación y sustitución].

#### Objetivos Específicos

1. Clasificar las reacciones características de los compuestos orgánicos, según el tipo de ruptura del enlace covalente que ocurra.
2. Representar los mecanismos de las reacciones orgánicas que ocurran por sustitución nucleofílica.
3. Representar los mecanismos de las reacciones orgánicas que ocurran por sustitución electrofílica.
4. Representar los mecanismos de las reacciones orgánicas que ocurran por eliminación.
5. Representar los mecanismos de las reacciones orgánicas que ocurran por adición.

#### Contenidos

1. Definición de mecanismo de reacción.
  2. Clasificación de las reacciones que ocurren mediante ruptura de enlaces covalentes.
    - Reacciones homolíticas o iónicas
    - Reacciones heterolíticas o de radicales..
  3. Mecanismos en reacciones de sustitución nucleofílica.
-



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

- Sustitución nucleofílica bimolecular [SN2]
  - Sustitución nucleofílica monomolecular [SN1..]
4. Mecanismos en reacciones de sustitución electrofílica [SE].
5. Mecanismos en reacciones de eliminación
- Eliminación bimolecular [E2]
  - Eliminación monomolecular [E1].
6. Mecanismos en reacciones de adición.
- Adición de Markownikoff.
  - Adición anti-Markownikoff..

**TIEMPO:** 03 Semanas. (06 Horas teóricas y  
09 prácticas)

**VALOR:** 15%

## MÓDULO IV:

### ESTEREOISOMERÍA

#### Objetivo General

Establecer diferencias entre los diversos tipos de Isómeros estructurales.  
Representar mediante ecuaciones las propiedades químicas características de los diferentes grupos funcionales orgánicos.



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

## Objetivos Específicos

- Establecer diferencias entre los diversos tipos de Isómeros estructurales.
- Clasificar los diferentes tipos de estereoisómeros según la naturaleza de la propiedad física que sufre variaciones.
- Determinar cuando un compuesto orgánico presenta actividad óptica, dependiendo de la existencia de carbonos quirales y de la asimetría molecular.
- Representar fórmulas de perspectiva y de proyección de los estereoisómeros y formas meso, de moléculas que presenten actividad óptica y posean mas de un centro quiral.
- Establecer diferencias entre la inactividad óptica que ocurre en mezclas racémicas y en compuestos cuyas moléculas son superponibles a sus imágenes especulares.

## Contenidos

### Definición de isometría estructural.

- Tipos de isómeros estructurales.

### Definición de estereoisomería.

- Estereoisómeros geométricos.
- Variación de constantes físicas y de reactividad.
- Estereoisómeros ópticos.

### Estereoisomería óptica.

---



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

- Luz polarizada.
- Actividad óptica.
- Esquema y funcionamiento de un polarímetro.
- Rotación específica.
- Carbono quiral o asimétrico.
- Molécula quiral o asimétrica.
- Sustancias dextrógiras o dextro rotatorias.
- Sustancias levógiras o levo rotatorias.
- Formas meso.
- Mezcla racémica.
- Configuración (D) y (L).
- Compuestos anómeros.
- Compuestos epímeros.

**TIEMPO:** 03 Semanas  
(06 Horas teóricas y 09 prácticas)  
**VALOR:** 14 %

## MÓDULO V

### IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

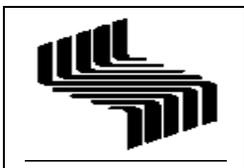
#### Objetivo **G**eneral

Identificar compuestos orgánicos mediante el uso de métodos espectroscópicos.

#### Objetivos **E**specíficos

Aplicar los métodos físicos y ópticos en la identificación de compuestos orgánicos.

#### **C**ontenido



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

- Uso combinado de los métodos físicos de análisis en la determinación de estructuras orgánicas.
- Espectroscopia molecular.
- Compuestos modelos para análisis espectral.
- Transiciones electrónicas, absorción de energía; IR, RMN<sup>1</sup>-H y RMN<sup>13</sup>-C.
- Espectroscopia de masas (ión-molecular, reordenamiento de iones. Contribución de isótopos).

**TIEMPO:** 02 Semanas  
(04 Horas teóricas 06 prácticas)  
**VALOR:** 12%

## **E**STRATEGIAS Y **A**CTIVIDADES

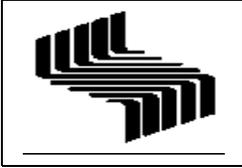
**COMPONENTE PRÁCTICO: TRES MÓDULOS PRÁCTICOS (13 SESIONES).**  
**Valor: 30%**

SESION INTRODUCTORIA. Instrucciones generales sobre el funcionamiento del Laboratorio de Química Orgánica.

### **C**ontenidos

1. Normas de Higiene y Seguridad del Laboratorio de Química Orgánica
2. Normas internas de funcionamiento del Laboratorio de Química Orgánica
3. Metodología de trabajo del Laboratorio de Química Orgánica.

**MÓDULO PRÁCTICO N° 1: EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS.**



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

## APRENDIZAJE GENERAL

Extraer compuestos orgánicos naturales a partir de muestras de origen vegetal.

### Contenidos

1. Técnicas de extracción de compuestos orgánicos naturales
2. Agentes desecantes físicos y químicos
3. Efecto salino.

**TIEMPO:** 02 Semanas  
06 Horas prácticas (dos sesiones)  
**VALOR:** 5 %

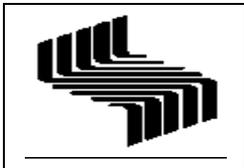
## MÓDULO PRÁCTICO N° 2: SEPARACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS.

### APRENDIZAJE GENERAL

Separar compuestos orgánicos naturales a partir del extracto obtenido de muestras de origen vegetal.

1. Cromatografía de papel
2. Cromatografía de capa fina
3. Cromatografía de columna
4. Destilación simple
5. Destilación por arrastre con vapor de agua
6. Destilación continua
7. Destilación a presión reducida
8. Rendimiento de un proceso de separación

**TIEMPO:** 03 Semanas  
09 Horas prácticas (tres sesiones)  
**VALOR:** 10 %



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

## MÓDULO PRÁCTICO N° 3. IDENTIFICACIÓN DE UN COMPUESTO ORGÁNICO DESCONOCIDO.

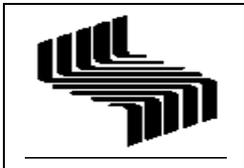
### APRENDIZAJE GENERAL

Identificar la estructura de un compuesto orgánico partiendo de la asignación de una muestra desconocida.

### Contenidos

1. Análisis preliminar de un compuesto orgánico
2. Análisis cualitativo de los elementos Carbono e Hidrógeno.
3. Método de Lassaigne
4. Análisis cualitativo de los elementos Nitrógeno, Azufre y Halógenos.
5. Clasificación de compuestos orgánicos por las diferencias de sus solubilidades.
6. Determinación de las siguientes propiedades físicas. Punto de Fusión, Punto de ebullición, Densidad e Índice de Refracción.
7. Análisis cualitativo de los siguientes tipos de compuestos.
  - Hidrocarburos saturados e insaturados
  - Hidrocarburos aromáticos
  - Compuestos halogenados
  - Aldehídos y Cetonas
  - Alcoholes y Fenoles
  - Éteres
  - Ácidos Carboxílicos
  - Esteres, Anhídridos, Aminas, Amidas
  - Compuestos Nitrados
  - Carbohidratos.

**TIEMPO:** 07 Semanas  
21 Horas prácticas (siete  
sesiones).  
**VALOR:** 15 %



Universidad Nacional Experimental de los Llanos  
Occidentales  
"Ezequiel Zamora" - UNELLEZ

La Universidad Que Siembra

## BIBLIOGRAFIA

1. MORRISON, R. Y BOYD, R. **Química Orgánica**. Ed. Fondo Educativo Interamericano. 1976. México, México.
  2. SOLOMONS, T. W. **Química Orgánica**. Edic. Limusa. 1981. México, México.
  3. ALLINGER, N. Y otros. **Curso Práctico de Química Orgánica**. Ed. Interamericana. 1975. México.
  4. BREWSTER, R. D. y otros. **Curso Práctico de Química Orgánica**. Ed. Interamericana. 1975. México, México.
  5. BURTON, D. J. y ROUTH, J. I. **Química Orgánica y Bioquímica**. Ed. Interamericana. 1977. México, México.
  6. HARDEGGER, E. **Introducción de las Prácticas de Química Orgánica**. Ed. Reverte, S.A. 1979. Barcelona, España.
  7. SHINER, R. y otros. **Identificación Sistemática de Compuestos Orgánicos. Un Manual de Laboratorio**. 1988. Ed. John Wiley and Sons. New York, Estados Unidos.
  8. DOMÍNGUEZ, X. A. **Experimentos de Química Orgánica**. Ed. Limusa. 1980. México, México.
  9. TEITWIESER, A. Y HEATHCOCK, C. **Química Orgánica**. Ed. Interamericana, 1979. México, México.
  10. TRAYNHAM, J. C. **Nomenclatura de Compuestos Orgánicos**. Ed. Prentice/Hall Internacional. 1975. Barcelona, España.
-