

## 1. DATOS DE LA ASIGNATURA

|   |   |
|---|---|
| Nombre de la asignatura:                | <b>Química Orgánica</b>                     |
| Carrera:                                | <b>Ingeniería en Desarrollo Comunitario</b> |
| Clave de la asignatura:                 | <b>DCF-0532</b>                             |
| Horas teoría- Horas práctica- Créditos: | <b>2-4-8</b>                                |

## 2. HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión                                       | Participantes   | Observaciones (cambios o justificaciones)  |
|---|---|--|
| Instituto Tecnológico de Oaxaca 31 de enero al 4 de febrero del 2005          | Representantes de los Institutos Tecnológicos y descentralizados              | Reunión Nacional de evaluación de la carrera de Ingeniería en Desarrollo Comunitario                   |
| Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca de febrero a abril del 2005.     | Academia de ingeniería  | Análisis y enriquecimiento de los programas de estudio elaborados en la reunión nacional de evaluación |
| Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca 30 de mayo al 2 de junio de 2005 | Comité de consolidación de la carrera en Ingeniería en Desarrollo Comunitario | Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería en Desarrollo Comunitario           |

## 3. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### a) Relación con otras asignaturas del plan de estudio

| Anteriores  |  | Posteriores                         |                                       |
|-------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Asignaturas | Temas  | Asignaturas                         | Temas                                 |
| Química I   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Átomo</li> <li>Tabla Periódica</li> <li>Formulación y nomenclatura inorgánica</li> <li>Estequiometría y Cinética química</li> </ul> | Microbiología                       | Metabolismo microbiano                |
|             |  | Fisiología Animal y Vegetal         | Nutrición, respiración y fotosíntesis |
|             |  | Ecología                            | Ciclos biogeoquímicos                 |
| Biología I  | Bases químicas de la vida  | Edafología y conservación de suelos | Propiedades químicas del suelo        |

## b) Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Da las bases para el aprovechamiento de recursos naturales regionales mediante la comprensión y aplicación de conocimientos teórico-prácticos en la identificación estructural de los grupos funcionales y la química del carbono en diversas moléculas orgánicas que intervienen en el funcionamiento de la célula.

## 4. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Entenderá el comportamiento y propiedades de los compuestos orgánicos que conforman a los seres vivos y su entorno, así como adquirir la capacidad de reconocer los hidrocarburos de uso potencial en la región.

## 5.- TEMARIO

| Unidad | Temas                              | Subtemas  |
|--------|------------------------------------|---|
| 1      | Introducción a la química orgánica | 1. Introducción al enlace del carbono<br>1.1. Distancia de enlace y ángulos de enlace<br>1.2. Enlaces covalentes<br>1.3. Entalpías de enlace<br>1.4. Entalpías disociación  |
| 2      | Estereoquímica                     | 2. Isomerismo<br>2.1. Estructural.<br>2.2. Conformacional<br>2.3. Configuracional<br>2.4. Quiralidad molecular<br>2.5. Actividad molecular<br>2.6. Modelos y proyecciones<br>2.7. Esferas y barras<br>2.8. Modelos de volumen<br>2.9. Colores asignados<br>2.10. Proyecciones de Fisher<br>2.11. Proyecciones de Newman<br>2.12. Proyecciones de silla y bote |

| Unidad | Temas  | Subtemas  |
|--------|--|---|
| 3      | Clasificación y estructura de los compuestos del carbono | 3.1. Compuestos orgánicos<br>3.2. Características estructurales de los compuestos orgánicos<br>3.3. Alcanos y cicloalcanos<br>3.4. Nomenclatura<br>3.5. Propiedades físicas, químicas y biológicas<br>3.6. Hidrocarburos insaturados (alquenos y alquinos)<br>3.7. Características y nomenclatura |

|   |                    |  |
|---|--------------------|--|
|   |                    | <p>3.8. Propiedades físicas y químicas</p> <p>3.9. Mecanismo y reacciones de adición de enlaces múltiples</p> <p>3.10. Moléculas aromáticas y sus derivados</p> <p>3.11. Propiedades físicas y químicas</p> <p>3.11.1. Nomenclatura</p> <p>3.11.2. Mecanismos y reacciones de los derivados</p> <p>3.11.3. Importancia económica</p>   |
| 4 | Grupos funcionales | <p>3.12. Haluros</p> <p>3.12.1. Estructura</p> <p>3.12.2. Nomenclatura</p> <p>3.12.3. Efecto inductivo y de resonancia de halógenos</p> <p>3.13. Alcoholes y éteres</p> <p>3.13.1. Estructura</p> <p>3.13.2. Nomenclatura</p> <p>3.13.3. Efecto inductivo y de resonancia del grupo hidroxilo</p> <p>3.13.4. Alcoholes industriales y con actividad biológica</p> <p>3.14. Aldehídos y Cetonas</p> <p>3.14.1. Estructuras y propiedades físicas</p> <p>3.14.2. Nomenclatura</p> <p>3.14.3. Oxidación y Reducción</p> <p>3.14.4. Principales fuentes y sus aplicaciones</p> <p>3.15. Ácidos carboxílicos y Esteres</p> <p>3.15.1. 3.5.1. Nomenclatura y propiedades físicas</p> <p>3.15.2. 3.5.2. Conversión de ácidos carboxílicos en esterres</p> <p>3.15.3. 3.5.3. Reacciones principales.</p> <p>3.15.4. 3.5.4. Principales fuentes y usos</p> <p>3.16. Aminas y Amidas</p> <p>3.16.1. 3.6.1. Clasificación y nomenclatura</p> <p>3.16.2. 3.6.2. Propiedades físicas y químicas</p> <p>3.16.3. 3.6.3. Reacciones principales</p> <p>3.17. Nitro</p> <p>3.17.1. 3.7.1. Estructura y nomenclatura</p> <p>3.17.2. 3.7.2. Compuestos importantes</p> <p>3.17.3. 3.7.3. Métodos de obtención y mecanismos de reacción</p> <p>3.18. Compuestos sulfurados</p> <p>3.18.1. Tioles</p> <p>3.18.2. Tioeterres</p> <p>3.18.3. Sulfonas</p> |

|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
|   |                                    | 3.18.4. Ácidos sulfónicos<br>3.18.5. Sulfonoamidas<br>3.19. Compuestos Ciano<br>3.19.1. Estructura y nomenclatura<br>3.19.2. Métodos de obtención<br>3.19.3. Mecanismos de reacción<br>3.19.4. Importancia biológica industrial   |
| 5 | Moléculas de importancia biológica | 5.1 Carbohidratos<br>5.1.1 Estructura e importancia<br>5.1.2 Monosacáridos<br>5.1.3 Disacáridos<br>5.1.4 Polisacáridos<br>5.1.5 Azúcares que contienen nitrógeno<br>5.2 Lípidos<br>5.2.1 Estructura e importancia<br>5.2.2 Ácidos grasos<br>5.2.3 Terpenos y terpenoides<br>5.2.4 Esteroides<br>5.2.5 Prostaglandinas<br>5.2.6 Fosfolípidos<br>5.2.7 Ceras<br>5.3 Proteínas<br>5.3.1 Estructura e importancia<br>5.3.2 Aminoácidos<br>5.3.3 Estructuras secundarias y terciarias de las proteínas |

## 6. APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Química inorgánica.
- Inglés: Comprensión de textos técnicos

## 7. SUGERENCIAS DIDACTICAS

- Utilización de técnicas de aprendizaje cooperativo, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas.
- Empleo de modelos tridimensionales físicos y virtuales para facilitar la visualización de planos y ejes así como para facilitar el resultado de las operaciones de simetría y estereoquímica realizadas en moléculas orgánicas.
- Discusiones grupales para justificar las propiedades físicas de los compuestos orgánicos, en relación a su estructura.
- Investigaciones bibliográficas relacionadas con las principales biomoléculas en particular complejos supramoleculares.
- Recabar información relacionada al uso de biomoléculas en procesos industriales

## 8. SUGERENCIAS DE EVALUACION

- Modelos a escala de compuestos químicos
- Los seminarios realizados a lo largo del curso
- La participación en las discusiones que en el aula se desarrollen a través del curso, así como en los seminarios
- La actividad organizada dentro de las sesiones prácticas (laboratorio y taller)
- Los reportes de las prácticas
- Los exámenes escritos
- Trabajos de investigación bibliográfica

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Introducción a la química orgánica

| Objetivo Educativo  | Actividades de aprendizaje  | Fuentes de información                          |
|---|---|---|
| El estudiante distinguirá las interrelaciones de átomos y moléculas en la química del carbono y su influencia en las propiedades químicas y físicas de estos compuestos. Asimismo, será capaz de distinguir las diferentes conformaciones isoméricas de las biomoléculas, pudiendo representarlas gráficamente. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar la estructura electrónica del carbono</li><li>• Definir y comprender los conocimientos relativos a enlaces químicos orgánicos, en particular los del carbono, en cuanto a distancia de enlace, enlaces covalentes, orbitales, orbitales híbridos, enlaces conjugados y resonancia, mediante la observación de modelos tridimensionales y software de aplicación.</li><li>• Identificar para moléculas orgánicas y con el empleo de las tablas correspondientes<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tipo de orbitales que forman el enlace</li><li>▪ Longitud de enlace</li><li>▪ Angulo de enlace</li><li>▪ Polaridad de enlace</li><li>▪ Energía de enlace</li></ul></li><li>• Reconocer las diferentes conformaciones isoméricas de las moléculas orgánicas en lo relativo al acomodo tridimensional de los átomos de manera que el alumno pueda examinar su conformación real.</li><li>• Emplear software de representación en tercera dimensión de moléculas orgánicas, identificando: escala utilizada, radios covalentes, longitudes de enlace, ángulos de enlace y tipos de hibridación de los átomos</li><li>• De una amplia serie de representaciones estructurales de compuestos orgánicos, categorizar, analizar e identificar cuales son entre sí.</li></ul> | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>10 |

## Unidad 2: Estereoquímica

| Objetivo Educativo   | Actividades de aprendizaje   | Fuentes de información                          |
|--|--|---|
| El estudiante distinguirá los diferentes compuestos con respecto a su orientación en el espacio. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Comparar los diferentes tipos de isómeros mediante modelos tridimensionales con el fin de establecer<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Isómeros estructurales</li><li>▪ Isómeros conformacionales</li><li>▪ Enantiómeros</li><li>▪ Diastereoisómeros</li><li>▪ Isómeros ópticamente activos</li></ul></li><li>• Definir los siguientes términos: reacción estereoselectiva, reacción estereoespecífica, inversión de configuración, retención de configuración, racemización, proquiralidad.</li><li>• Explicar la estereoquímica correspondiente a reacciones donde participen o se formen compuestos quirales, y los cuales se le presenten con los nombres y/o proyecciones de reactivos y productos..</li></ul> | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>10 |

## Unidad 3: Clasificación y estructura de los compuestos de carbono

| Objetivo Educativo   | Actividades de aprendizaje  | Fuentes de información                          |
|--|---|---|
| El estudiante distinguirá los diferentes compuestos derivados del carbono, tipos de reacción y principales propiedades físicas y químicas. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Describir las características físicas, composición y aplicaciones de los compuestos orgánicos que componen a los seres vivos.</li><li>• Identificar las peculiaridades físicas y químicas de las moléculas saturadas de carbono</li><li>• Ejemplificar las peculiaridades físicas y químicas de las moléculas insaturadas de carbono</li><li>• Señalar los diferentes mecanismos químicos y biológicos de saturación y desaturación de moléculas orgánicas.</li><li>• Ilustrar los conocimientos relativos a las propiedades químicas y físicas de moléculas aromáticas</li><li>• Identificar y discriminar teórica y prácticamente los compuestos orgánicos con sus puntos de fusión y ebullición.</li></ul> | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>10 |

#### Unidad 4: Grupos Funcionales

| Objetivo Educativo  | Actividades de aprendizaje   | Fuentes de información                          |
|---|--|---|
| El estudiante aplicará los conocimientos básicos para la identificación de los grupos funcionales en las sustancias químicas de la vida | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar entre los diferentes grupos funcionales: su estructura, función e importancia en los seres vivos, indicando su formación y características.</li> <li>• Realizar modelos a escala de algunas funciones orgánicas: alcoholes, aldehídos, cetonas, etc.</li> <li>• Relacionar y explicar la influencia las propiedades químicas de las funciones orgánicas con las funciones biológicas.</li> <li>• Distinguir las propiedades entre las moléculas polares y no polares en función de su capacidad para interactuar con otras moléculas.</li> <li>• Indicar la nomenclatura tradicional y IUPAQ de las diferentes estructuras.</li> <li>• Realizar prácticas para obtener alcoholes, aldehídos y cetonas de diferentes fuentes biológicas.</li> </ul> | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>10 |

#### Unidad 5: Macromoléculas de importancia biológicas

| Objetivo Educativo   | Actividades de aprendizaje  | Fuentes de información                                      |
|--|---|---|
| El estudiante conocerá e interpretará la estructura molecular de los principales compuestos orgánicos, así como la importancia que tienen en los procesos biológicos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir las generalidades, clasificación, configuraciones e identificar las características y funciones de los compuestos y vitaminas.</li> <li>• Relacionar las propiedades físicas y químicas de los compuestos en los procesos biológicos</li> <li>• Desarrollar una investigación relacionada con la estructura de los principales compuestos presentes en los seres vivos.</li> </ul> | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>11<br>12<br>13 |

## 5. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Neckers Y Doyle** *Química Orgánica* Volumen 1; Ed. Cecsca 1999
2. **T.N. Graham Solomons**; *Fundamentos De Química Orgánica* Universidad Del Sur De Florida; Ed. Limusa Noriega Editores
3. **Ralp S. Fessenden**; *Química Orgánica* University Of Montana; Ed. Iberoamericana
4. **Andrew Streiweiser, Jr. Clayton H. Heathcock**; *Química Orgánica* Universidad De California, Berkeley
5. **Morrison Boyd** *Química Orgánica*
6. **Wingrove, A. S. Y Caret, R. L.** *Química Orgánica* Ed. Harla
7. **K. Peter, C. Vollhardt And N. E. Schore.** *Organic Chemistry: Structure And Function.* 3ª Edición. Editorial: W. H. Freeman & Co., New York, 1999. (Traducción al castellano De La 3ª Ed., Editorial Omega, Barcelona).
8. **T. W. G. Solomons, C. B. Fryhle.** *Organic Chemistry* 7ª Edición. Editorial: John Wiley & Sons, New York, 1999.
9. **F.A. Carey,** *Química Orgánica* 3ª Edición. Ed. Mcgraw-Hill. Madrid 1998.
10. **R. T. Morrison, R. K. Boyd.** *Organic Chemistry.* 7ª Edición. Ed. Prentice Hall, New Jersey, 1997.
11. **S. Ege.** *Organic Chemistry, Structure And Reactivity.* 4ª Edición, 1999. (Traducción Castellana Editorial Reverté, Barcelona, 1997).
12. **A. Streitwieser Jr., C. H. Heathcock. E. M. Kosower.** *Organic Chemistry.* 4ª Edición. Ed. Mcmillan Publishing Co., Inc. New York, 1992. (Impresión Revisada 4ª ED. 1998)
13. **W. R. Peterson.** *Formulación Y Nomenclatura De Química Orgánica.* Ed. Eunibar, 15ª Edición. Barcelona 1993.

### VINCULOS DE UTILIDAD:

1. <http://www.chemhelper.com>
2. <http://www.chem.ucalgary.ca/courses/351/>
3. <http://www.iocd.unam.mx/>
4. <http://www.chemcases.com/>
5. <http://www.uam.es>
6. [http://www.uam.es/departamentos/ciencias/qorg/docencia\\_red/qo/100/pral.html](http://www.uam.es/departamentos/ciencias/qorg/docencia_red/qo/100/pral.html)
7. <http://www.chemistrycoach.com/tutorials-0.htm#Atomic%20Structure>
8. <http://www.chemistrycoach.com/whstutor.htm#WHSTutorials>
9. <http://www.chemistry.ohio-state.edu/~lowary/251-1997/index.html>

## 6. PRACTICAS

- Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos
- Desarrollo de modelos a escala de moléculas orgánicas, identificando los grupos funcionales
- Desarrollo de modelos y proyecciones de las moléculas orgánicas
- Métodos de obtención de los grupos funcionales
- Determinación de las propiedades físicas de algunos grupos funcionales



- Identificación de las sustancias químicas de la vida en procesos biológicos.
- Reacciones generales de las funciones orgánicas