

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA  
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

## I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas y Facultad de Ciencias
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura, Licenciatura en Ciencias Ambientales, y Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Química Orgánica
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 03 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Química

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de  
Académicas**

**Unidades Firma**

Alejandro Sánchez Glez.  
Eduardo Durazo Beltrán

Víctor Antonio Zavala Hamz  
Leopoldo Alberto Moran y Solares

**Fecha:** 09 de enero de 2017

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Este curso se imparte en la etapa básica obligatoria, tiene como propósito impartir los fundamentos básicos de Química Orgánica y su relación con la formación de biomoléculas, a través de la nomenclatura, caracterización de los grupos funcionales de los compuestos orgánicos, sus propiedades fisicoquímicas, así como la importancia de la estereoisometría, para identificar procesos biológicos en la naturaleza.

## III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Identificar los compuestos orgánicos, mediante el análisis de su estructura, a través de propiedades fisicoquímicas y estereoisomería, para aplicarlos en los mecanismos de reacción de los procesos que ocurren en la naturaleza con responsabilidad y respeto a la salud.

## IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de ejercicios resueltos sobre estructura de los grupos funcionales, reacciones químicas y métodos de preparación de sustancias orgánicas de importancia biológica. Bitácora con los reportes de laboratorio que demuestre las propiedades fisicoquímicas de los compuestos orgánicos

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Estructura química

**Competencia:**

Relacionar la estructura de los compuestos orgánicos y sus características fisicoquímicas, a través de los enlaces químicos e interacciones intra e intermoleculares, para clasificar los compuestos orgánicos con base a su grupo funcional, con responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 6 horas

- 1.1 Importancia de la química orgánica en las ciencias naturales
- 1.2 Propiedades generales de la materia
- 1.3 Teoría Cuántica y configuración electrónica
- 1.4 Hibridación de orbitales atómicos y formación de orbitales moleculares
- 1.5 Tipos de enlaces químicos (sigma y phi)
- 1.6 Formación de moléculas orgánicas con enlaces sencillos y múltiples
- 1.7 Formulas moleculares

## UNIDAD II. Grupos funcionales e isomería de los compuestos orgánicos

### Competencia:

Distinguir los diferentes tipos de isómeros, mediante la aplicación de reglas de estereoquímica y de sus propiedades fisicoquímicas, para analizar el comportamiento de los compuestos orgánicos y su importancia biológica e industrial falta e valor y actitud con responsabilidad y respeto a la salud y el ambiente, teniendo una actitud de armonía e interacción al trabajo en equipo.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 2.1 Grupos funcionales de la química orgánica
- 2.2 Isomería de los compuestos orgánicos
  - 2.2.1. Isomería Estructural
  - 2.2.2. Estereoisometría (isomería espacial)

## UNIDAD III. Hidrocarburos

### Competencia:

Diferenciar los hidrocarburos, el benceno y sus derivados, mediante la estructura molecular y sus reacciones química, para identificar diferentes tipos de hidrocarburos, con responsabilidad, respeto al medio ambiente

### Contenido:

**Duración:** 7 horas

3.1. Características generales de los hidrocarburos

3.2. Hidrocarburos saturados

3.2.1. Estructura de los alcanos

3.2.2. Nomenclatura

3.2.3. Propiedades químicas

3.2.4. Cicloalcanos

3.3. Hidrocarburos Insaturados

3.3.1. Alquenos

3.3.1.1. Estructura

3.3.1.2. Nomenclatura

3.3.1.3. Isomería geométrica

3.3.1.4. Propiedades químicas

3.3.2. Alquinos

3.3.2.1. Estructura

3.3.2.2. Nomenclatura

3.3.2.3. Propiedades químicas

3.4. Aromáticos

3.4.1. Estructura del benceno

3.4.2. Híbridos de resonancia

3.4.4. Nomenclatura

3.4.4. Propiedades químicas

## UNIDAD IV. Grupos funcionales con carbono hidrógeno oxígeno y nitrógeno

### Competencia:

Distinguir los diferentes grupos funcionales presentes en los compuestos orgánicos con oxígeno y nitrógeno, mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas para identificarlos en la producción de sustancias de interés biológico o industrial, con respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 7 horas

- 4.1. Alcoholes
  - 3.1.1. Estructura
  - 3.1.2. Nomenclatura
  - 3.1.3. Propiedades químicas
- 4.2. Aldehídos y cetonas
  - 4.2.1. Estructura
  - 4.2.2. Nomenclatura
  - 4.2.3. Propiedades químicas
- 4.3. Ácidos carboxílicos
  - 4.3.1. Estructura
  - 4.3.2. Nomenclatura
  - 4.3.3. Propiedades químicas
- 4.4. Amidas, ésteres, anhídridos y aminas
  - 4.4.1. Estructura
  - 4.4.2. Nomenclatura
  - 4.4.3. Propiedades químicas
- 4.5. Isomería

## UNIDAD V. Biomoléculas

### Competencia:

Distinguir las diferentes biomoléculas, mediante el análisis de los grupos funcionales que las conforman y sus propiedades fisicoquímicas para la identificación de compuestos que constituyen a los seres vivos con respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

#### 5.1. Carbohidratos

- 5.1.1. Estructura
- 5.1.2. Clasificación de mono, oligo y polisacáridos
- 5.1.3. Propiedades químicas

#### 5.2. Aminoácidos y proteínas

- 5.2.1. Estructura de los aminoácidos
- 5.2.2. Enlace peptídico
- 5.2.3. Estructura de péptidos y proteínas
- 5.2.4. Propiedades químicas

#### 5.3. Lípidos

- 5.3.1. Tipos de clasificación
- 5.3.2. Estructura
- 5.3.3. Propiedades químicas

#### 5.4. Ácidos nucleicos

- 5.4.1. Constituyentes
- 5.4.2. Estructura de los polinucleótidos
- 5.4.3. Propiedades químicas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

| No. de Práctica | Competencia  | Descripción  | Material de Apoyo  | Duración |
|-----------------|--|--|--|----------|
| 1               | Diferenciar los compuestos orgánicos mediante la comparación de sus propiedades fisicoquímicas para comprender sus características funcionales, con honestidad y respeto   | El estudiante realizará una búsqueda de las propiedades de diferentes compuestos de grupos funcionales en sitios de internet, bases de datos y fuentes bibliográficas en química orgánica.         | Textos de química orgánica, laboratorio de computo con conexión a internet | 1 hora   |
| 2               | Resolver ejercicios y problemas de distribución electrónica mediante el modelo cuántico para explicar el número de oxidación y tipos enlaces de los átomos que constituyen a los compuestos orgánicos con responsabilidad. | se realizan ejercicios de distribución electrónica y se resuelven problemas, donde se explican las propiedades fisicoquímicas de los átomos que forman a los compuestos orgánicos.                 | Ejercicios, preguntas problema, hojas blancas, lápiz                       | 1 hora   |
| 3               | Resolver ejercicios de nomenclatura de alcanos a través de la aplicación de las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula de compuestos orgánicos con responsabilidad.                 | En se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de alcanos y escribiendo las formulas a partir de los nombres.                                 | Ejercicios, papel y lápiz  | 1 hora   |
| 4               | Resolver ejercicios de nomenclatura de alquenos aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la formula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad.       | En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de alquenos y escribiendo las formulas a partir de los nombres. | Ejercicios, papel y lápiz  | 1 hora   |
| 5               | Resolver ejercicios de nomenclatura del benceno y sus derivados aplicando las reglas de  | En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven  | Ejercicios, papel y lápiz  | 1 hora   |

|   |  |   |                            |        |
|---|--|---|----------------------------|--------|
|   | nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad.   | problemas, asignando nombres a estructuras del benceno y sus derivados escribiendo las fórmulas a partir de los nombres.  |                            |        |
| 6 | Obtener el producto de reacciones químicas a partir de la reactividad del benceno y sus derivados para explicar su comportamiento en los procesos que ocurren en la naturaleza con respeto al trabajo en equipo.                 | En equipo se resuelven ejercicios de las reacciones químicas más características del benceno y sus derivados poniendo en evidencia la importancia de la resonancia en este tipo de moléculas.                 | Ejercicios, papel y lápiz  | 1 hora |
| 7 | Resolver ejercicios de nomenclatura del alcoholes aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad.           | En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de alcoholes y escribiendo las fórmulas a partir de los nombres.           | Ejercicios y papel y lápiz | 1 hora |
| 8 | Resolver ejercicios de nomenclatura del aldehídos y cetonas aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad. | En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de aldehídos y cetonas y escribiendo las fórmulas a partir de los nombres. | Ejercicios, papel y lápiz  | 1 hora |
| 9 | Resolver ejercicios de identificación de ácidos carboxílicos aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula a los compuestos  | En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de ácidos carboxílicos y escribiendo las fórmulas a partir                 | Ejercicios, papel y lápiz  | 1 hora |

|    |   |   |                           |        |
|----|---|---|---------------------------|--------|
|    | orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad.   | de los nombres.   |                           |        |
| 10 | Resolver ejercicios de identificación de amidas y anhídridos aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad. | En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de las amidas y anhídridos escribiendo las fórmulas a partir de los nombres. | Ejercicios, papel y lápiz | 1 hora |
| 11 | Resolver ejercicios de identificación de ésteres y aminas aplicando las reglas de nomenclatura común y científica para asignar el nombre o la fórmula a los compuestos orgánicos de este grupo funcional, con responsabilidad.    | En forma individual y por equipos se realizan ejercicios de nomenclatura y se resuelven problemas, asignando nombres a estructuras de ésteres y aminas escribiendo las fórmulas a partir de los nombres.        | Ejercicios, papel y lápiz | 1 hora |
| 12 | Resolver problemas de reacciones de carbohidratos, aplicando las propiedades químicas de los mismos para explicar su importancia en la naturaleza con responsabilidad y respeto al trabajo en equipo.                             | En forma individual resolver los ejercicios de reacciones de carbohidratos  | Ejercicios, papel y lápiz | 1 hora |
| 13 | Resolver problemas de reacciones de aminoácidos y proteínas, aplicando las propiedades químicas de los mismos para explicar su importancia en la naturaleza con responsabilidad y respeto al trabajo en equipo.                   | En forma individual resolver los ejercicios de reacciones químicas de aminoácidos y proteínas.  | Ejercicios, papel y lápiz | 1 hora |

|    |   |  |                           |        |
|----|---|--|---------------------------|--------|
| 14 | Resolver problemas de reacciones de lípidos, aplicando las propiedades químicas de los mismos para explicar su importancia en la naturaleza con responsabilidad y respeto al trabajo en equipo. | En forma individual resolver los ejercicios de reacciones químicas de lípidos. | Ejercicios, papel y lápiz | 1 hora |
|----|---|--|---------------------------|--------|

|    |  |  |   |         |
|----|--|--|---|---------|
| 15 | Aplicar las normas y disposiciones de seguridad e higiene establecidas en la legislación vigente para el uso y manejo de reactivos, materiales y equipo laboratorio con disciplina y respeto al medio ambiente | Llevar a cabo operaciones de manejos de equipo, materiales y reactivos orgánico aplicando procedimientos apegados a la normatividad y las reglas de seguridad e higiene. | Balanza analítica, centrífuga, baño con termostato, espectrofotómetro, material para prácticas de laboratorio (pipetas, matraces de aforados, matraces Erlenmeyer, vasos de precipitado, probetas, espátulas, mortero, embudo de filtración, embudo de separación, papel filtro, tubos de ensayo, tubos de ensayo y de centrifuga). | 2 horas |
| 16 | Diferenciar los compuestos orgánicos de los inorgánicos, mediante sus propiedades físicas y químicas para explicar sus características y uso, con respeto al medio ambiente y al trabajo en equipo             | A través de de la determinación de propiedades físicas y químicas podrá diferenciar los compuestos orgánicos de los inorgánicos.   | Balanza analítica, centrífuga de mesa, navetas, espátula, magnetos, mechero, potenciómetro, vidriería básica, aparato para determinar puntos de fusión, ebullición y reactivos.   | 2 horas |
| 17 | Determinar diferencias en compuestos orgánicos a través de su punto de ebullición para uso en su identificación, con responsabilidad y respeto al medio ambiente y al trabajo en equipo                        | Se llevará a cabo una destilación de solventes comúnmente utilizados en la industria para determinar el punto de ebullición de los mismos.                               | Sistema de destilación simple, vidriería básica.<br>Reactivos orgánicos   | 2 horas |

|    |  |   |   |         |
|----|--|---|---|---------|
| 18 | Identificar isómeros geométricas de un compuesto orgánico mediante su reactividad química, para explicar el concepto de estereoisomería, con respeto al trabajo colaborativo y al medio ambiente   | Se realizarán pruebas químicas y físicas que demuestren la distribución estructural y espacial de los compuestos orgánicos                            | Sistema de destilación simple, tubos de ensayo, vasos de precipitado, campana de extracción.                          | 2 horas |
| 19 | Diferenciar los tipos de hidrocarburos mediante sus propiedades fisicoquímicas para identificar muestras orgánicas, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente                                | Se realizarán pruebas fisicoquímicas en diferentes muestras de hidrocarburos lineales y cíclicos para identificarlos.                                 | Parafina, papel aluminio, planchas de calentamiento (vidriería básica), campana de extracción                         | 2 horas |
| 20 | Diferenciar los tipos de alcoholes a través de sus propiedades fisicoquímicas para identificarlos en sustancias biológicas, con responsabilidad y respeto al trabajo en equipo y al medio ambiente | Se realizarán pruebas fisicoquímicas en muestras de diferentes tipos de alcoholes, para poder identificar una muestra problema                        | Campana de extracción, tubos de ensayo, gradilla, 6 pipetas, pipeteador automático, pipetas Pauster                   | 2 horas |
| 21 | Diferenciar los aldehídos de las cetonas a través de su reactividad química para identificarlos en muestras biológicas, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente                            | Se realizarán pruebas químicas en muestras de aldehídos, cetonas y una muestra problema, para identificarlas  | Campana de extracción, tubos de ensayo, gradilla, 4 pipetas, pipeteador automático, pipetas Pasteur                   | 2 horas |
| 22 | Determinar la concentración de una muestra problema de ácido carboxílico a través de una titulación ácido-base, para Cuantificar la presencia de compuestos ácidos en muestras                     | Se titulará una muestra (vinagre, vino, yogurt) que contenga un ácido carboxílico para determinar su concentración mediante una titulación ácido-base | Balanza analítica, hidróxido de sodio, soporte universal, bureta de 25 ml, probeta, matraz aforado, matraces, pipetas | 2 horas |

|    |   |  |   |         |
|----|---|--|---|---------|
|    | problema de sustancias biológicas, con responsabilidad y respeto al medio ambiente  |  |   |         |
| 23 | Determinar la concentración del alcaloide cafeína a través de su propiedad física de sublimación para estimar su contenido en muestras biológicas, con honestidad y respeto al trabajo en equipo y al medio ambiente  | Determinar la concentración de cafeína de una muestra de café o té, a través de su propiedad física de sublimación                               | Plancha de calentamiento, agitador magnético, hielo picado, termómetro, balanza analítica, sistema de destilación.      | 2 horas |
| 24 | Determinar la concentración de carotenos de una muestra problema a través extracción con solventes orgánicos para caracterizar muestras biológicas, con responsabilidad y respeto al medio ambiente                   | Determinar la concentración de carotenos de una muestra vegetal a través de su extracción con solventes orgánicos                                | Balanza analítica, mortero, termómetro, embudo de separación, vasos de precipitado, campana de extracción               | 2 horas |
| 25 | Separar los diferentes tipos de carotenos contenidos en un extracto a través de cromatografía de capa fina, para identificarlos muestras biológicas, con responsabilidad y respeto al medio ambiente                  | Separar cuando menos dos tipos de carotenos del extracto obtenido en la práctica previa, a través de una cromatografía de capa fina.             | Vaso de precipitado de uno o dos litros, probeta, pipetas, tubos capilares, papel parafilm, placas de silica gel, regla | 2 horas |
| 26 | Evaluar el contenido de carbohidratos totales a través de un método químico espectrofotométrico para caracterizar la composición del material biológico, con responsabilidad y compromiso y respeto al medio ambiente | Extraer los carbohidratos totales en una muestra biológica vegetal y determinar su concentración mediante hidrolisis ácida y espectrofotometría. | Vasos de precipitado, tubos de ensayo, pipetas volumétricas, tubos de centrifuga, centrifuga y espectrofotómetro        | 2 horas |

|         |   |   |  |         |
|---------|---|---|--|---------|
| 27 y 28 | Extraer e identificar aminoácidos a través métodos cromatográficos para caracterizar una muestra biológica, con disciplina y responsabilidad.   | Separar los aminoácidos de una muestra problema e identificarlas a través de una cromatografía en columna       | Vasos de precipitado, micropipetas, columna cromatografía, estufa, campana de extracción   | 4 horas |
| 29      | Cuantificar el contenido de lípidos a través de la hidrólisis química para caracterizar una muestra biológica, con responsabilidad, respeto al trabajo en equipo.   | Caracterizar los lípidos en una muestra biológica mediante su cuantificación por el método de hidrólisis acida. | Tubos de ensaye, pipetas volumétricas y graduadas, vasos de precipitado, desecador, balanza analítica, agitador de tubos, plancha de calentamiento | 3 horas |
| 30      | Evaluar las habilidades prácticas de laboratorio a través de la identificación de compuestos orgánicos a partir de sus propiedades físicas y químicas para identificarlos en muestras biológicas, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente | A partir de una muestra el alumno identificara componentes orgánicos, por diferentes métodos analíticos         | Materiales de vidrio y equipos de laboratorio  | 3 horas |

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### Docente

- Uso de técnicas expositivas con apoyo del pizarrón para modelar la solución de problemas
- Material audiovisual (simulación de procesos, videos, PowerPoint, prezi)
- Estudios de casos de problemas reales contextualizados
- Ejercicios de nomenclatura y reacciones químicas

### Alumno con guía del maestro

- Prácticas de Laboratorio realizadas en equipo
- Debates de pros y contras sobre el uso de algunos compuestos orgánicos
- Elaboración de ensayos comparativos sobre el uso de ciertos compuestos orgánicos

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de evaluación

Calificación:

|  |    |
|--|----|
| Resolución de ejercicios individualmente y por equipos en clase... | 10 |
| Trabajo de investigación bibliográfica (ensayos).....              | 10 |
| Evaluaciones parciales.....  | 40 |
| Desempeño de laboratorio, bitácora y reportes de laboratorio.....  | 30 |
| Portafolio con ejercicios y participación en clase.....            | 10 |

Acreditación:

Los reportes de las prácticas de laboratorio deben contener:

- Marco teórico
- Competencia lograda
- Desarrollo
- Resultados
- Discusión de resultados
- Conclusiones
- Bibliografía

Se debe cumplir con el 80% de las evaluaciones parciales y los trabajos, tener calificación aprobatoria, así mismo es requisito el contar con el 80% de asistencia y de haber cumplido con los reportes y trabajos del laboratorio para promediar la calificación en ordinario.

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- Bruice, P.Y. (2007). Fundamentos de Química Orgánica. 1ª edición, Pearson educación, Naucalpan, 624 p. [clásico]
- Fernández G. 2016. Química orgánica. Amazon digital service. 6614 KB.
- Graham Solomons, TW, Craig B. Fryhle, Scott A. Snyder.2013. Organic Chemistry, 11th Edition
- Klein DR. 2013. Organic Chemistry, 2nd Edition
- Klein DR. 2013. Organic chemistry, Wiley Publis., 2nd ed.
- McMurry, J. (2012). Química Orgánica. Cengage Learning, México D.F.
- Morrison & Boyd. 2010. Organic Chemistry, 7<sup>th</sup> edition – 2010 by
- Reusch, W. (2010). Virtual Textbook of Organic Chemistry. <http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/intro1.htm>
- Smith J. 2013. Organic Chemistry - 2013
- Suárez Heredia M. 2015. Procedimientos de laboratorio: Procedimientos experimentales para laboratorio de química orgánica. Ed. Académica Española.

### Complementaria

- Organic chemistry, Khan Academy, <https://www.khanacademy.org/science/organic-chemistry>  
<http://www.quimicaorganica.org/>  
<http://www.quimicaorganica.net/>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Químico, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales, área afín o posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.