

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

### PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

#### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios
- 3. Plan de Estudios:** 2021-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Química Orgánica
- 5. Clave:** 39167
- 6. HC:** 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 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:** Ninguno



#### Equipo de diseño de PUA

Laura Denisse Peña  
Raúl Enrique Valle Gough  
Mary Triny Beleño Cabarcas

#### Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso  
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

**Fecha:** 15 de marzo de 2021

## II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Química Orgánica, tiene como finalidad el conocimiento de las propiedades químicas de los compuestos orgánicos y su relación con los procesos agropecuarios y biotecnológicos, desarrollando habilidades analíticas y de trabajo en equipo, además de emplear técnicas de laboratorio con responsabilidad y respeto al medio ambiente. Se ubica en la etapa básica, es de carácter obligatorio, corresponde al área de conocimiento de Ciencias Básicas y es necesario haber aprobado satisfactoriamente la unidad de aprendizaje de Química para poderla cursar.

## III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las propiedades químicas de los compuestos orgánicos para utilizarlos en el aprovechamiento de recursos bióticos a través de procesos agrobiotecnológicos, mostrando disposición al trabajo, trabajo colaborativo y respetando el medio ambiente.

## IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

1. Portafolio de las siguientes evidencias de actividades realizadas durante el desarrollo del curso:
  - a. Ejercicios resueltos relacionados con la nomenclatura de compuestos orgánicos.
  - b. Problemas resueltos acerca de mecanismos de reacción de compuestos orgánicos.
  - c. Reporte de prácticas de laboratorio.
  - d. Presentar una investigación sobre la obtención de un producto químico de uso agrobiotecnológico.
2. Reporte de trabajo experimental para la obtención de un producto químico de uso agrobiotecnológico.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Conceptos fundamentales en química orgánica**

**Competencia:**

Distinguir las reacciones características de las moléculas orgánicas mediante el conocimiento de su estructura molecular para desarrollar procesos agrobiotecnológicos de calidad, con actitud analítica y respeto al ambiente.

**Contenido:**

**Duración:** 6 horas

1.1 Concepto de química orgánica

1.1.1 El átomo de carbono, hibridación y los orbitales moleculares

1.1.2 Estructura y enlace en las moléculas orgánicas

1.2 Las reacciones orgánicas

1.2.1 Concepto de reacción química

1.2.2 Definición de sustrato, reactivo y producto

1.2.3 Concepto de velocidad de reacción

1.2.4 Tipo de rupturas de enlace (Homolíticas y Heterolíticas)

1.2.5 Mecanismos de reacción. Concepto. Notaciones

1.2.6 Tipos de reacción: sustitución, adición, eliminación, transposición, óxido-reducción

## UNIDAD II. Hidrocarburos

**Competencia:**

Explicar la estructura y propiedades fisicoquímicas de los compuestos hidrocarbonados, empleando modelos tridimensionales y ensayos de laboratorio para aplicarlo en el desarrollo de procesos agrobiotecnológicos con actitud objetiva, responsabilidad, y respeto al medio ambiente.

**Contenido:**

- 2.1 Alcanos y cicloalcanos
- 2.2 Hidrocarburos insaturados (alquenos y alquinos)
- 2.3 Hidrocarburos aromáticos
- 2.4 Clasificación, nomenclatura y propiedades
- 2.5 Mecanismos de reacción y reacciones características
- 2.6 Métodos de obtención, usos y aplicaciones

**Duración:** 8 horas

## UNIDAD III. Grupos funcionales

### Competencia:

Describir la estructura y propiedades fisicoquímicas de los compuestos orgánicos diferenciando los grupos funcionales a través de modelos tridimensionales y ensayos de laboratorio como fundamento para el desarrollo de procesos agrobiotecnológicos aprovechando los recursos naturales, con actitud objetiva, responsabilidad, y respeto al medio ambiente

### Contenido:

**Duración:** 12 horas

- 3.1 Halogenuros de alquilo
  - 3.1.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
  - 3.1.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
  - 3.1.3 Métodos de obtención, y aplicaciones biotecnológicas
- 3.2 Alcoholes, éteres y fenoles
  - 3.2.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
  - 3.2.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
  - 3.2.3 Métodos de obtención, y aplicaciones biotecnológicas
- 3.3 Compuestos orgánicos nitrogenados
  - 3.3.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
  - 3.3.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
  - 3.3.3 Métodos de obtención, y aplicaciones biotecnológicas
- 3.4 Aldehídos y cetonas
  - 3.4.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
  - 3.4.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
  - 3.4.3 Métodos de obtención, usos y aplicaciones
- 3.5. Ácidos carboxílicos y derivados
  - 3.5.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
  - 3.5.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
  - 3.5.3 Métodos de obtención, y aplicaciones biotecnológicas

## UNIDAD IV. Impacto de la química orgánica en el entorno

### **Competencia:**

Diferenciar los procesos agrobiotecnológicos que contribuyen a la transformación de los recursos naturales en productos de consumo, empleando las reacciones características de los compuestos orgánicos, para su aprovechamiento sostenible, con actitud creativa, cooperación para el trabajo en equipo y respetando el medio ambiente.

### **Contenido:**

- 4.1 Química verde
- 4.2 Polímeros sintéticos
- 4.3 Componentes tóxicos naturales en alimentos
- 4.4 Sustancias tóxicas presentes en los alimentos de origen vegetal y animal
- 4.5 Compuestos de origen microbiano
- 4.6 Aditivos

**Duración:** 6 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD I</b>				
1	Introducción al trabajo experimental del laboratorio de química orgánica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En equipo de tres estudiantes se identificarán las normas de conducta, seguridad e higiene en el manejo responsable de materiales de vidrio, instrumentos analíticos, reactivos y disposición correcta de residuos.</li> <li>2. Elaboren un reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente.</li> <li>3. Integren el reporte al portafolio de evidencia.</li> <li>4. Entreguen el portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de vidrio,</li> <li>• Herramientas de seguridad, e higiene.</li> <li>• Equipo analítico disponible</li> </ul>	2 horas
2	Distinción entre compuestos orgánicos e inorgánicos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En equipos de tres estudiantes se distinguirán compuestos orgánicos e inorgánicos evaluando su solubilidad y conductividad eléctrica.</li> <li>2. Elaboren un reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente.</li> <li>3. Integren el reporte al portafolio de evidencia.</li> <li>4. Entreguen el portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente.</li> </ol>		2 horas
<b>UNIDAD II</b>				
	Reconocimiento de hidrocarburos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distinguir mediante reacciones químicas los hidrocarburos saturados</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de vidrio,</li> <li>• Herramientas de seguridad, e</li> </ul>	4 horas

		<p>de los insaturados.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente.</li> <li>3. Integrar el reporte al portafolio de evidencia.</li> <li>4. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente.</li> </ol>	<p>higiene.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo analítico disponible</li> </ul>	
<b>UNIDAD III</b>				
4	Compuestos aromáticos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtención de nerolina (éter beta-naftil-etilico) mediante reflujo constante.</li> <li>2. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente.</li> <li>3. Integrar el reporte al portafolio de evidencia.</li> <li>4. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de vidrio,</li> <li>• Herramientas de seguridad, e higiene.</li> <li>• Equipo analítico disponible</li> </ul>	4 horas
5	Alcoholes y fenoles	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empleando la prueba de Lucas, diferenciar alcoholes primarios, secundarios y terciarios.</li> <li>2. Determinar mediante la prueba del cloruro férrico si una sustancia desconocida es un fenol.</li> <li>3. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente.</li> <li>4. Integrar el reporte al portafolio de evidencia.</li> <li>5. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de vidrio,</li> <li>• Herramientas de seguridad, e higiene.</li> <li>• Equipo analítico disponible</li> </ul>	4 horas
	Separación y purificación de compuestos orgánicos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar las propiedades fisicoquímicas de los compuestos orgánicos para su separación y purificación, por medio de: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Decantación</li> <li>b. Destilación, arrastre de vapor,</li> </ol> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de vidrio,</li> <li>• Herramientas de seguridad, e higiene.</li> <li>• Equipo analítico disponible</li> </ul>	4 horas

		destilación al vacío c. Cromatografía.		
6	Aldehídos y cetonas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar al grupo carbonilo usando 2,4- dinitrofenilhidrazina, Reacción de Tollen,</li> <li>2. Reacción con permanganato de potasio,</li> <li>3. Síntesis de dibenzalacetone</li> <li>4. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente.</li> <li>5. Integrar el reporte al portafolio de evidencia.</li> <li>6. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de vidrio,</li> <li>• Herramientas de seguridad, e higiene.</li> <li>• Equipo analítico disponible</li> </ul>	2 horas
7	Identificación de ácidos carboxílicos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar químicamente los ácidos carboxílicos y sus derivados por medio de reacción de neutralización de los ácidos carboxílico.</li> <li>2. Síntesis de acetato de isoamilo (esencia de plátano).</li> <li>3. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente.</li> <li>4. Integrar el reporte al portafolio de evidencia.</li> <li>5. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de vidrio,</li> <li>• Herramientas de seguridad, e higiene.</li> <li>• Equipo analítico disponible</li> </ul>	2 horas
8	Reconocimiento de aminas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diferenciar los tipos de aminas por su basicidad,</li> <li>2. Síntesis de acetanilida.</li> <li>3. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente.</li> <li>4. Integrar el reporte al portafolio de evidencia.</li> <li>5. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de vidrio,</li> <li>• Herramientas de seguridad, e higiene.</li> <li>• Equipo analítico disponible</li> </ul>	4 horas

UNIDAD IV				
9	Biomoléculas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por medio del reactivo de Fehling, lugol, reconocer la presencia de carbohidratos en productos lácteos.</li> <li>2. Obtener caseína de la leche de vaca.</li> <li>3. Detectar la presencia de aminoácidos por medio de ninhidrina.</li> <li>4. Hidrogenación de aceites vegetales.</li> <li>5. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente.</li> <li>6. Integrar el reporte al portafolio de evidencia.</li> <li>7. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Material de vidrio,</li> <li>● Herramientas de seguridad, e higiene.</li> <li>● Equipo analítico disponible</li> </ul>	4 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente):**

- Técnica expositiva
- Guía en discusión grupal
- Guía en revisión de literatura
- Retroalimentar
- Evaluación
- Seguimiento, evaluación y retroalimentación durante el desarrollo de prácticas
- Revisión de informe de prácticas

### **Estrategia de aprendizaje (alumno):**

- Exposición
- Lectura guiada
- Autoevaluación
- Informes de prácticas
- Síntesis de un compuesto orgánico
- Crítica y discusión grupal
- Uso de medios audiovisuales
- Resolución de cuestionarios electrónicos

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### **Criterios de acreditación**

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- Aprobar exámenes teóricos .....25%
- Desempeño en prácticas de laboratorio .....30%
- Portafolio de evidencias (reportes, ejercicios y tareas).....20%
- Portafolio de evidencias (investigación y obtención).....25%

**Total**.....100%

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

Bruice, P.Y. (2011). *Química orgánica* (4<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación. [Clásica].

Chang, R & Overby, J. (2019). *Chemistry* (13<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.

McMurry, J. (2018). *Química orgánica* (9<sup>a</sup> ed.). Cengage Learning

Wade, L. G. (2017) *Química orgánica. Volumen 1* (9<sup>a</sup> ed.). <https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookRead.aspx>

Wade, L. G. (2017) *Química orgánica. Volumen 2* (9<sup>a</sup> ed.). <https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookRead.aspx>

### Complementarias

Klien D. (2016). *Organic Chemistry As a Second Language*. Wiley. 4 ed. USA. ISBN-13: 978-1119110668

Ríos Vásquez LA. (2019). *La Química Orgánica Aplicada a Nuestro Diario Vivir*. UNIVERSIDAD DE CALDAS. <http://libcon.rec.uabc.mx:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=2656163&lang=es&site=eds-live>

Schifter, L. & Aceves, P. (2016). Los farmacéuticos y la química en México (1903-1919): prácticas, actores y sitios. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, (51),72-92. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=941/94149774005>

Zmeskal, O. (2019) *Chemistry and Life*. Zurich, Switzerland: Trans Tech Publications Ltd (Materials Science Forum). <http://libcon.rec.uabc.mx:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=2153734&lang=es&site=eds-live> (Accessed: 22 January 2021).

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Química Orgánica debe contar con título de Ingeniero Químico o área afín, con conocimientos en la aplicación de la ciencia química y las operaciones básicas de procesos; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Capaz de orientar a los estudiantes sobre la importancia de la química como ciencia básica, además de promover la formación científica-educativa de los mismos. Analítico, que fomente el trabajo en equipo e iniciativa.