

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Química Orgánica</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>ALF-1022</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>3-2-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Industrias Alimentarias</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

El programa de la asignatura de Química Orgánica está diseñado para contribuir en el ejercicio profesional del Ingeniero en Industrias Alimentarias ya que se estudian las propiedades y comportamiento de los compuestos orgánicos, principales componentes de los alimentos. Su importancia radica en que proporciona las bases teóricas para establecer la relación estructura-función de los compuestos orgánicos, así como sus propiedades químicas y físicas, mecanismos de reacción, reactividad y su impacto ambiental.

Esta materia se relaciona con asignaturas posteriores de Ingeniería en Industrias Alimentarias, tales como bioquímica I para explicar la formación de moléculas poliméricas; bioquímica II para entender las diferencias funcionales entre biomoléculas; biotecnología para la identificación de metabolitos primarios y secundarios; así como su aplicación en las asignaturas de tecnologías de alimentos.

### Intención didáctica

El temario consta de cinco temas agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura de la siguiente manera:

En el primer tema, se distingue a la interacción entre átomos y moléculas orgánicas para identificar las propiedades químicas y físicas de los compuestos orgánicos así como la aplicación de los compuestos orgánicos en diferentes procesos industriales.

Corresponde al segundo tema explicar las reacciones químicas e identificar los arreglos atómicos característicos de los. El tema tres distingue los tipos de reacciones y las condiciones en que se efectúan cada una de ellas así como conformaciones isoméricas de biomoléculas y las representa gráficamente mediante proyecciones de silla y bote.

El tema cuatro se encarga de identificar los principales grupos funcionales de compuestos orgánicos.

El tema cinco se enfoca en conocer los compuestos orgánicos de impacto en la industria de alimentos y en la vida cotidiana, así como las nuevas tendencias (Química verde) que permita el uso y la aplicación de dichas sustancias con sustentabilidad.

El docente de la asignatura de química orgánica debe poseer habilidad para ejemplificar aplicaciones de la química orgánica, lo cual facilitará al alumno la comprensión de los conceptos básicos y su aplicación para:

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Nombrar y representar moléculas sencillas de acuerdo a las normas de la IUPAC.  
Concebir las moléculas orgánicas como estructuras tridimensionales.  
Identificar los centros reactivos existentes en una molécula orgánica.  
Saber la importancia de las reacciones orgánicas en la industria Alimentaria.

El profesor de esta asignatura deberá generar actividades de aprendizaje que le permitan al estudiante analizar, pensar, juzgar y transferir lo aprendido en las materias subsecuentes así como ponerlo en práctica en los diferentes contextos de la industrialización de alimentos.

En el contexto de su formación profesional el alumno desarrolla las siguientes competencias: capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organización y planificación, resolución de problemas, toma de decisiones adecuadas, trabajo cooperativo, comunicación escrita, exposición y defensa oral en público, coordinación con sus compañeros, búsqueda bibliográfica, razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, creatividad, sentido de responsabilidad social

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álamo Temapache, Altiplano de Tlaxcala, Arandas, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Serdán, Ciudad Valles, Comitancillo, Huétamo, Macuspana, Oriente del Estado de Hidalgo, Tamazula de Gordiano, Villa Guerrero, Xalapa y Zamora.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altiplano de Tlaxcala, Arandas, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Serdán, Ciudad Valles, Comitancillo, Huetamo, Macuspana, Oriente del Estado de Hidalgo, Tamazula de Gordiano, Villa Guerrero, Xalapa y Zamora.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.

<p>Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Altiplano de Tlaxcala, Boca del Río, Calkiní, Cd. Serdán, Cd. Valles, Comitancillo, Escárcega, Felipe Carrillo Puerto, Huatusco, Libres, Mascota, Oriente del Estado de Hidalgo, Roque, Santiago Papasquiari, Tacámbaro, Tamazula de Gordiano, Tierra Blanca, Tlajomulco, Úrsulo Galván, Uruapan, Valle del Yaqui, Venustiano Carranza.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.</p>
--	---	---

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

##### Competencia(s) específica(s) de la asignatura

El estudiante identifica la estructura de los compuestos orgánicos y las características importantes relativas a sus propiedades físicas, químicas y reactividad para comprender las implicaciones de determinados tratamientos aplicados a la transformación de alimentos y productos relacionados.

#### 5. Competencias previas

Aplica las bases teóricas que rigen la transformación de la materia, realiza balances estequiométricos. Determina orden y velocidades de reacción para su aplicación en los procesos de la industria alimentaria que involucren reacciones químicas.

Comprende las reacciones químicas que rigen el metabolismo celular para relacionarlo con la industria alimentaria.

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	<b>Fundamentos de Química Orgánica y Estereoisomería</b>	1.1 Concepto de Química Orgánica. 1.1.1 El átomo de carbono, hibridación y los orbitales moleculares. 1.2 Estructura y enlace en las moléculas orgánicas 1.2.1 Introducción a la estereoisomería 1.2.2 Quiralidad, origen de la quiralidad en los compuestos orgánicos 1.3 Geometría molecular 1.3.1 Conectividad, disposición geométrica y representación estructural de fórmulas. 1.3.2 Configuración absoluta 1.3.3 Determinación de la configuración absoluta en compuestos quirales 1.3.4. Proyecciones de Fischer 1.3.5. Sistema de nomenclatura D, L 1.3.6. Sistema de nomenclatura R, S 1.3.7. Correlación de la configuración absoluta 1.4 Actividad óptica
2	Reacciones orgánicas e Hidrocarburos saturados	2.1 Las reacciones orgánicas. 2.1.1 Concepto de reacción química. 2.1.2 Definición de sustrato, reactivo y producto. 2.1.3 Concepto de velocidad de reacción. 2.1.4 Tipo de rupturas de enlace (Homolíticas y Heterolíticas). 2.2.5 Mecanismos de reacción. Concepto. Notaciones. 2.2.6 Tipos de reacción: sustitución, adición, eliminación, transposición, óxido-reducción. 2.2 Alcanos y cicloalcanos 2.2.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades. 2.2.2 Hidrocarburos saturados como compuestos inertes: halogenación y combustión. 2.2.3 Métodos de obtención, usos y aplicaciones en alimentos.
3	Hidrocarburos insaturados y aromáticos	3.1 Hidrocarburos insaturados (alquenos y alquinos). 3.1.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.

		<p>3.1.2 Isomería y estabilidad de alquenos.</p> <p>3.1.3. Reacciones de Adición electrofílica. Reactividad vía radicales libres. Reacciones de oxidación.</p> <p>3.1.4 Métodos de obtención, usos y aplicaciones en alimentos.</p> <p>3.2. Hidrocarburos aromáticos.</p> <p>3.2.1 Aromaticidad y reglas de aromaticidad.</p> <p>3.2.2 Reacciones de sustitución aromática electrófila en benceno y bencenos sustituidos: mecanismo, reactividad y orientación. Hidrocarburos aromáticos policíclicos.</p> <p>3.2.3 Métodos de obtención, usos y aplicaciones en alimentos.</p>
4	Grupos funcionales	<p>4.1 Halogenuros de alquilo.</p> <p>4.1.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.</p> <p>4.2 Reacciones de sustitución nucleófila: mecanismo y estereoquímica.</p> <p>4.3 Reacciones de eliminación: mecanismo, estereoquímica y orientación.</p> <p>4.4 Métodos de obtención, usos y aplicaciones en alimentos.</p> <p>4.5 Alcoholes, éteres y fenoles.</p> <p>4.5.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.</p> <p>4.5.2 Acidez de los alcoholes y fenoles.</p> <p>4.5.3 Reacciones que implican la ruptura del enlace C-OH.</p> <p>4.5.4 Ruptura del enlace O-H: formación de alcóxidos, éteres y ésteres.</p> <p>4.5.5 Ruptura del enlace R-O-R.</p> <p>4.5.6 Oxidación de alcoholes.</p> <p>4.5.7 Métodos de obtención y aplicaciones en la industria de los alimentos.</p> <p>4.6 Compuestos orgánicos nitrogenados.</p> <p>4.6.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades de las aminas.</p> <p>4.6.2 Reacciones de aminas: N-alquilación, formación de amidas, oxidación.</p> <p>4.6.3 Usos y aplicaciones en alimentos.</p> <p>4.7 Aldehídos y cetonas.</p> <p>4.7.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.</p> <p>4.7.2 Reacciones de adición nucleofílica.</p> <p>4.7.3 Adición de reactivos de Grignard.</p>

		<p>4.7.4 Oxidación y reducción. 4.7.5 Preparación de aldehídos y cetonas. 4.7.6 Aplicaciones industriales 4.8. Ácidos carboxílicos y derivados. 4.8.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades. 4.8.2 Reacciones de la cadena lateral. 4.8.3 Sustitución nucleófila de acilo. 4.8.4 Transformaciones en derivados de ácido: ésteres, cloruros de ácido, anhídridos y amidas. 4.8.5 Aplicaciones Industriales.</p>
5	Química Orgánica en la Industria	<p>5.1 Química verde 5.1.1 Polímeros sintéticos. 5.1.2 Sustancias tóxicas presentes en los alimentos 5.1.3 Componentes tóxicos naturales 5.3.4 Sustancias adicionadas intencionalmente. 5.3.5 Sustancia tóxica de origen microbiano 5.3.6 Contaminantes y aditivos no intencionales: Fumigantes, solventes de extracción, cancerígenos del ahumado, pesticidas y herbicidas. Productos de oxidación lipídica. Metales pesados. Bifenilos, policlorados y polibromados (PCB y PBB). Naftalenos clorados, etc.</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Química Orgánica y Estereoisomería	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Distingue la interacción entre átomos y moléculas para identificar los arreglos atómicos y conformaciones isoméricas de compuestos orgánicos y representarlas gráficamente mediante proyecciones de silla y bote, que permitan reconocer la diversidad de compuestos orgánicos implicados en los alimentos y procesos de la industria alimentarias.</p>	<p>Elaborar ejercicios de los tipos de hibridación. Diseñar de acuerdo a su creatividad el modelo atómico del carbono, exponiendo su estado basal y excitado y sus propiedades físicas y químicas. Prepara láminas con la formación de compuestos orgánicos con enlace simple, doble y triple, los cuales explicará en clase. Ejemplificar, con materiales diversos, los tipos de isomerización. Por medio de una exposición en equipo dar a conocer su propuesta.</p>

<p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis, Capacidad de organizar y planificar, Habilidad para buscar información proveniente de fuentes diversas Trabajo en equipo, aprendizaje autónomo.</p>	
<p><b>2. Reacciones orgánicas e Hidrocarburos saturados</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica los tipos de reacciones y reglas de nomenclatura de los hidrocarburos alifáticos, para reconocer los compuestos orgánicos principales utilizados en la industria de los alimentos</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de organizar y planificar Comunicación oral y escrita Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica,</p>	<p>Demostrar mediante ejercicios los tipos de reacciones en compuestos orgánicos. Elaborar un cuadro comparativo, para demostrar los arreglos de nomenclatura de los primeros diez alcanos. Investigar sobre los métodos de obtención y usos de los alcanos, elaborar una síntesis.</p>
<p><b>3. Hidrocarburos insaturados y aromáticos</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica los diferentes grupos de alquenos, alquinos y benceno, utilizados en los procesos de la industria alimentaria.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Trabajo en equipo Habilidad de investigación Aprendizaje autónomo.</p>	<p>Resolver ejercicios de nomenclatura. Elaborar un cuadro sinóptico con los principales alquenos y alquinos utilizados en la industria alimentaria Investigar sobre los usos y aplicaciones de los diferentes grupos del benceno</p>

<b>4. Grupos funcionales</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Identifica los principales grupos funcionales de compuestos orgánicos y las transformaciones que se producen en el procesamiento de los alimentos</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <p>Capacidad de análisis y síntesis Fomentar actividades grupales Trabajo en equipo</p>	<p>Buscar información sobre los usos y aplicaciones de los diferentes grupos funcionales. Realizar un cuadro sinóptico con los principales grupos funcionales, sus propiedades, reacciones y usos en alimentos. Realizar prácticas y entregar reporte</p>
<b>5. Química Orgánica en la Industria</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Comprende la aplicación de los compuestos orgánicos en diferentes procesos industriales para predecir los riesgos y beneficios de su uso en la industria y en el laboratorio, para promover su aplicación de una manera socialmente útil y responsable.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <p>Capacidad de organización y planificación. Sensibilidad hacia temas medioambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<p>Desarrolla una investigación relacionada con la estructura de los principales compuestos presentes en los alimentos.</p> <p>Busca y contrasta información acerca de los 12 principios de la Química Verde, a partir de distintas fuentes bibliográficas para poder realizar el proceso de autoaprendizaje de la forma más efectiva</p>

**8. Práctica(s)**

- ✓ Prueba de Ignición.
- ✓ Análisis cualitativo elemental orgánico.
- ✓ Diseño de prototipos de estructuras orgánicas donde se identifiquen: constituyentes, enlaces, hibridación, sistemas de nomenclatura y óptica.
- ✓ Obtención de metano y propiedades químicas de los alcanos
- ✓ Destilación por arrastre de vapor.
- ✓ Destilación fraccionada.
- ✓ Recristalización simple y en mezcla de disolventes.
- ✓ Clasificación de los compuestos por su solubilidad en disolvente orgánicos y disolventes activos.
- ✓ Aislamientos de trymiristina a partir de nueces.
- ✓ Extracción de cafeína del té negro.
- ✓ Cromatografía en papel
- ✓ Preparación de -D-Glucosa.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, con los siguientes criterios:

Trabajo individual (Entrega, resolución y exposición de problemas).

- Asistencia participativa en las discusiones planteadas en la clase.
- Trabajo en equipo que será expuesto en seminarios y/o presentados de forma escrita.
- Realización satisfactoria de trabajos prácticos en el laboratorio (reporte de prácticas).
- Examen escrito sobre aspectos teóricos y prácticos

Resumen, cuadros sinópticos

Investigación documental

Informe y Reporte de prácticas

## 11. Fuentes de información

1. Atkins, R.C., Carey, F.A (1990). Organic Chemistry. A Brief Course. Ed. Mc Graw-Hill.
2. Blown, T. L. Y Le May, H. E. Química: La Ciencia Central Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana. México 2004
3. Fennema, O. (1993). Química de los Alimentos. Ed. Acribia..
4. Graham Solomons, T.W. (2000). “Química Orgánica”. Editorial Limusa Wiley.
5. Mc. Murry. (2001). Química Orgánica., International Thomson..
6. Morrison, R.T; Boyd, R.N. (1998). “Química Orgánica”. Editorial Pearson Educación.
7. Mortimer, Ch. E. Química Grupo Editorial Iberoamericana. México 2000
8. Streitwieser, A; Heathcock, C.H. (1990) “Química Orgánica”. Editorial Mc Graw Hill..
9. <http://www.acdlabs.com/iupac/nomenclature/>
10. <http://academic.scranton.edu/faculty/CANNM1/organicmodulespan.html>