

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura	<b>Química Orgánica</b>
Carrera:	<b>Ingeniería en Industrias Alimentarias</b>
Clave de la asignatura:	<b>ALF-1023</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>3-2-5</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 tiene una relación intrínseca, en complemento con la química inorgánica, con asignaturas posteriores tales como bioquímica para explicar la formación de moléculas poliméricas; química de alimentos 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.

El temario consta de cuatro unidades agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura de la siguiente manera:

En la primera unidad distinguir la interacción entre átomos y moléculas orgánicas para identificar las propiedades químicas y físicas de los compuestos orgánicos

Corresponde a la segunda unidad explicar las conformaciones isoméricas de biomoléculas y representarlas gráficamente mediante proyecciones de silla y bote.

En la cuarta unidad es necesario identificar los arreglos atómicos característicos de los hidrocarburos y grupos funcionales de compuestos orgánicos, propiedades, reactividad, presencia en la naturaleza, los métodos industriales de obtención, reacciones más importantes y su aplicación en la industria alimentaria.

La quinta unidad 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:

- Nombrar y representar moléculas sencillas de acuerdo a las normas de la IUPAC.

<sup>1</sup> Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

- 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.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas
<p>Aplicar estrategias de enseñanza aprendizaje que incidan en su formación profesional :</p> <p>Identificar la estructura de los compuestos orgánicos y las características más 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.</p>	<p><b>1-Competencias instrumentales:</b> competencias relacionadas con la comprensión y manipulación de ideas, metodologías, equipo y destrezas como las lingüísticas, de investigación, de análisis de información. Entre ellas se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organización y planificación.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Conocimiento de una lengua extranjera. Capacidad de gestión de la información.</li> <li>• Resolución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p><b>2-Competencias interpersonales:</b> Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y cooperación. Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Trabajo en equipo de trabajo interdisciplinar.</li> <li>• Razonamiento crítico.</li> <li>• Compromiso ético.</li> </ul> <p><b>3.- Competencias sistémicas:</b> Las competencias sistémicas o integradoras requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> <li>• Adaptación a nuevas situaciones.</li> <li>• Creatividad.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> <li>• Sensibilidad hacia temas medioambientales.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul> <p>Una competencia es una capacidad</p>

	profesional, es una construcción intelectual culturalmente diseñada, desarrollada en un proceso formativo.
--	--

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico Superior de Xalapa Fecha 14 Septiembre de 2009 al 05 de Febrero de 2010 Instituto tecnológico de Aguascaliente del 15 al 18 Junio de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos participantes en el diseño de la carrera de Ingeniería en industrias Alimentarias Representantes de los Institutos Tecnológicos participantes: Tecnológico Superior del Oriente de Hidalgo, Instituto tecnológico Superior de Tamazula de Gordiano e Instituto Tecnológico de Boca del Río, Ver.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Fortalecimiento curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST

## 5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Identificar la estructura de los compuestos orgánicos y las características más 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.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer los conceptos fundamentales de física, química inorgánica y biología.
- Manejar información vía web y bases de datos
- Relacionar e identificar el método científico aplicado a la química.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de aprendizaje autónomo.
- Manejar instrumentos y material básico de laboratorio de química.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	<b>Conceptos fundamentales en Química Orgánica</b>	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.
2	<b>Hidrocarburos</b>	2.1 Alcanos y cicloalcanos 2.1.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades. 2.1.2 Hidrocarburos saturados como compuestos inertes: halogenación y combustión. 2.1.3 Métodos de obtención, usos y aplicaciones en alimentos.  2.2. Hidrocarburos insaturados (alquenos y alquinos). 2.2.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades. 2.2.2 Isomería y estabilidad de alquenos. 2.2.2. Reacciones de Adición electrofílica. Reactividad vía radicales libres. Reacciones de

<p><b>3</b></p>	<p><b>Grupos funcionales</b></p>	<p>oxidación.  2.2.3 Métodos de obtención, usos y aplicaciones en alimentos.</p> <p>2.3. Hidrocarburos aromáticos.  2.3.1 Aromaticidad y reglas de aromaticidad.  2.3.2 Reacciones de sustitución aromática electrófila en benceno y bencenos sustituidos: mecanismo, reactividad y orientación.  Hidrocarburos aromáticos policíclicos.  2.3.3 Métodos de obtención, usos y aplicaciones en alimentos.</p> <p>3.1 Halogenuros de alquilo.  3.1.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.  3.2 Reacciones de sustitución nucleófila: mecanismo y estereoquímica.  3.4.3 Reacciones de eliminación: mecanismo, estereoquímica y orientación.  3.4.4 Métodos de obtención, usos y aplicaciones en alimentos.  3.5 Alcoholes, éteres y fenoles.  3.5.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.  3.5.2 Acidez de los alcoholes y fenoles.  3.5.3 Reacciones que implican la ruptura del enlace C-OH.  3.5.4 Ruptura del enlace O-H: formación de alcóxidos, éteres y ésteres.  3.5.5 Ruptura del enlace R-O-R.  3.5.6 Oxidación de alcoholes.  3.5.7 Métodos de obtención y aplicaciones en la industria de los alimentos.</p> <p>3.6 Compuestos orgánicos nitrogenados.  3.6.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades de las aminas.  3.6.2 Reacciones de aminas: N-alquilación, formación de amidas, oxidación.  3.6.3 Usos y aplicaciones en alimentos.</p> <p>3.7 Aldehídos y cetonas.  3.7.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.  3.7.2 Reacciones de adición nucleofílica.  3.7.3 Adición de reactivos de Grignard.  3.7.4 Oxidación y reducción.  3.7.5 Preparación de aldehídos y cetonas.  3.7.6 Aplicaciones industriales</p> <p>3.8. Ácidos carboxílicos y derivados.  3.8.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.  3.8.2 Reacciones de la cadena lateral.</p>
-----------------	----------------------------------	--

4	<b>Estereoquímica</b>	<p>3.8.3 Sustitución nucleófila de acilo.  3.8.4 Transformaciones en derivados de ácido: ésteres, cloruros de ácido, anhídridos y amidas.  3.8.5 Aplicaciones Industriales.</p> <p>4.1. Introducción a la estereoisomería  4.2. Quiralidad  4.2.1. Origen de la quiralidad en los compuestos orgánicos  4.2.2. Geometría molecular  4.2.3 Conectividad, disposición geométrica y representación estructural de fórmulas.  4.3. Configuración absoluta  4.3.1. Determinación de la configuración absoluta en compuestos quirales  4.3.2. Proyecciones de Fischer  4.3.3. Sistema de nomenclatura D, L  4.3.4. Sistema de nomenclatura R, S  4.3.5. Correlación de la configuración absoluta  4.4 Actividad óptica</p>
5	<b>Química Orgánica en la Industria.</b>	<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>

## **8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)**

- ✓ Fomentar actividades grupales como la resolución de problemas o ejercicios que permitan la asimilación de los conceptos básicos, la aplicación de la teoría a la práctica, el trabajo en equipo y la destreza mental.
- ✓ Incrementar la participación de los alumnos y su motivación mediante la formación de equipos de trabajo. Estas acciones ofrecen diversas posibilidades educativas como facilitar el diálogo y enseñar a escuchar de modo comprensivo, estimular el intercambio de ideas, información y sugerencias, fortalecer el espíritu de grupo, preparar para realizar discusiones dirigidas, fomentar la revisión bibliográfica para documentarse en trabajos monográficos, mejorar las capacidades de expresión escrita y oral mediante la presentación de las diferentes acciones propuestas en seminarios de clase, tutorías grupales.
- ✓ Fomentar la lectura de trabajos de divulgación científico/técnica reciente con directa implicación en la asignatura con al finalidad de contextualizar en la actividad científica actual, los conceptos asimilados y su implicación en el desarrollo tecnológico.
- ✓ Iniciar al estudiante en técnicas habituales para el desarrollo de experiencias en Química Orgánica con la finalidad de desarrollar su capacidad para resolver los problemas que pueden presentarse en un laboratorio de Química Orgánica.
- ✓ Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- ✓ Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica.
- ✓ Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y con enfoque sustentable.
- ✓ Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- ✓ 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.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Conceptos fundamentales en Química Orgánica.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Distinguir la interacción entre átomos y moléculas orgánicas para identificar las propiedades químicas y físicas de los compuestos orgánicos Explicar las conformaciones isoméricas de biomoléculas y representarlas gráficamente mediante proyecciones de silla y bote.	Diseñar de acuerdo a su creatividad el modelo atómico del carbono, exponiendo su estado basal y excitado y sus propiedades físicas y químicas. Preparar 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. Demostrar mediante ejercicios los tipos de reacciones en compuestos orgánicos. Realizar práctica y entregar reporte

### Unidad 2: Hidrocarburos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar los arreglos atómicos característicos de los compuestos orgánicos. Distinguir los tipos de reacciones y las condiciones en que se efectúan cada una de ellas.	Resolver ejercicios de nomenclatura. 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 práctica y entregar reporte.

### Unidad 3: Grupos funcionales

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar los principales grupos funcionales de compuestos orgánicos y las transformaciones que se producen en el procesamiento de los alimentos.	Desarrollar una investigación relacionada con la estructura de los principales compuestos presentes en los alimentos. Realizar prácticas y entregar reporte.

### Unidad 4: Química Orgánica en la Industria

---

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Comprender 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>Desarrollar una investigación relacionada con la estructura de los principales compuestos presentes en los alimentos.            Buscar y contrastar 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>

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Atkins, R.C., Carey, F.A. Organic Chemistry. A Brief Course. Ed. Mc Graw-Hill.1990.
2. Fennema, O. Química de los Alimentos. Ed. Acribia. 1993.
3. Graham Solomons, T.W. "Química Orgánica". Editorial Limusa Wiley. 2000.
4. Mc. Murry. Química Orgánica., International Thomson. 2001.
5. Morrison, R.T; Boyd, R.N. "Química Orgánica". Editorial Pearson Educación.1998.
6. Streitwieser, A; Heathcock, C.H. "Química Orgánica". Editorial Mc Graw Hill.1990.
7. <http://www.acdlabs.com/iupac/nomenclature/>
8. <http://academic.scranton.edu/faculty/CANNM1/organicmodulespan.html>

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- ✓ Prueba de Ignición.
- ✓ Destilación por arrastre de vapor.
- ✓ Destilación fraccionada.
- ✓ Recristalización simple y en mezcla de disolventes.
- ✓ Análisis cualitativo elemental orgánico.
- ✓ 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  $\alpha$  -D-Glucosa.