

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Ciencia y tecnología de productos de origen vegetal
<b>Clave de la asignatura:</b>	ALD-1302
<b>Créditos (Ht-Hp_ créditos):</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Bioquímica

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil profesional del Ingeniero Bioquímico, los conocimientos sobre el manejo, conservación y sistemas de procesamiento adecuados para la elaboración y aprovechamiento de frutas, hortalizas, cereales, leguminosas y oleaginosas, haciendo énfasis en la composición de la materia prima y su relación con la funcionalidad y calidad de los alimentos, así mismo posibilita al estudiante de la carrera para trabajar, mejorar o innovar procesos o productos relacionados con el aprovechamiento integral de los productos de origen vegetal permitiendo su desarrollo y utilización a nivel industrial mediante la optimización de los procesos requeridos necesarios para diseñar, seleccionar, adaptar, operar, controlar y escalar equipos en los que se aproveche de manera eficiente los productos.

Se contempla dentro del programa de la asignatura, integrar los contenidos referentes al procesamiento de los productos vegetales, así como los temas que hacen referencia a las tecnologías de transformación de los mismos, para que permitan desarrollar de forma adecuada el quehacer profesional del Ingeniero Bioquímico.

Dado que esta materia es de especialidad y se vincula más directamente con desempeños profesionales; se inserta en la parte final de la carrera, el estudiante debe contar con conocimientos de Bioquímica, Balances de materia y energía, así como conocimientos de Operaciones Unitarias. Esta materia se relaciona con asignaturas posteriores como: Innovación de Alimentos I y Formulación y Evaluación de Proyectos ya que el estudiante de Ingeniería Bioquímica debe interpretar las diferentes propiedades

fisicoquímicas de los productos de origen vegetal para un adecuado aprovechamiento a escala industrial.

### **Intención didáctica**

Se organiza el temario en ocho unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en las dos primeras unidades referentes a la fisiología de Pre y Postcosecha de frutas y hortalizas y a la Tecnología de Postcosecha de los mismos productos. La tercera unidad integra la importancia y control del procesamiento de estos productos de origen vegetal, así como la evolución de los mismos dependiendo de las características de la materia prima seleccionada. La cuarta unidad abarca las características, clasificación y composición química de los cereales, así como la importancia que representan en la nutrición humana. En las unidades quinta y sexta abarca la conceptualización del trigo, maíz, arroz y otros cereales, indicando la morfología y composición, así como la tecnología de transformación de cada uno de ellos. En la séptima unidad abarca las grasas vegetales, definición, tipos y composición química, así como los procesos de extracción y purificación utilizados para su correcto aprovechamiento en la industria de alimentos. En la última unidad se abordan los temas relacionados con la elaboración de bebidas alcohólicas que resultan de gran importancia para el aprovechamiento de los productos de origen vegetal a nivel industrial.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante se comprometa con las actividades que se llevan a cabo y entienda que son parte de su hacer futuro profesional. De igual manera, se busca que aprecie la importancia del conocimiento, los hábitos de trabajo en equipo y desarrolle además habilidades y actitudes como la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el facilitador atienda y cuide estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura para un mejor aprovechamiento de la materia.

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

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones</b>
Dirección general de Institutos Tecnológicos descentralizados. 16 y 17 de Mayo de 2013	Instituto Tecnológico Superior de Irapuato Instituto Tecnológico Superior de los Ríos Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo Instituto Tecnológico Superior de Ecatepec Instituto Tecnológico Superior de Coahuila de Zaragoza Instituto Tecnológico Superior de Coahuila de Zaragoza Instituto Tecnológico Superior de Misantla Instituto Tecnológico Superior del Sur de Yucatán	Propuesta para la especialidad de Ingeniería Bioquímica

### 4. Competencias a desarrollar

<b>Competencia general de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y comprender las principales características de los alimentos de origen vegetal, su importancia como materia prima y la relación que existe entre su composición y los procesos de transformación adecuados para su evaluación y aprovechamiento que le permiten identificar y evaluar parámetros de calidad de los productos elaborados y sus ingredientes.</li> </ul>
<b>Competencias específicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce la tecnología postcosecha de frutas y hortalizas y su importancia en la calidad de dichos productos.</li> <li>• Conoce y aplica los procesos de transformación de vegetales desde el punto de vista de tecnología de fabricación y valorar los efectos que ejercen los tratamientos aplicados durante el proceso sobre los componentes del alimento.</li> <li>• Conoce las principales características de estructura y las propiedades fisiológicas y</li> </ul>

<p>químicas de los cereales así como conocer y analizar el panorama nacional y mundial de su producción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las tecnologías aplicadas a la obtención y conservación de grasas y aceites de origen vegetal.</li> <li>• Conoce algunas de las bebidas alcohólicas que se pueden obtener a partir de frutas y/o cereales.</li> </ul>
<b>Competencias genéricas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar investigación y generar nuevas ideas</li> <li>• Diseñar y gestionar proyectos</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>

## 5. Competencias previas de otras asignaturas

<b>Competencias previas</b>
<p>En este apartado deberán colocarse las competencias de otras asignaturas, necesarias para abordar los contenidos de esta asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar fundamentos teóricos relacionados con las funciones y propiedades fisicoquímicas de los productos de origen vegetal.</li> <li>• Realizar balances de materia y energía relacionados con el procesamiento de los productos de origen vegetal.</li> <li>• Utilizar conceptos básicos sobre estructura y propiedades de los granos de cereales</li> <li>• Aplicar conceptos básicos relacionados con la fermentación en la elaboración de las bebidas alcohólicas.</li> </ul>

## 6. Temario

Temas		Subtemas
No.	Nombre	
1.	Fisiología de pre- y postcosecha de frutas y hortalizas	1.1. Definición, importancia y composición de frutas y verduras. 1.2. Clasificación de frutas y verduras. 1.3. Producción e importancia a nivel nacional e internacional. 1.4. Desarrollo del fruto 1.5. Maduración <ul style="list-style-type: none"> <li>1.5.1 Índices de cosecha</li> <li>1.5.2 Índices de madurez</li> </ul> 1.6 Enfermedades de pre y postcosecha

2.	Tecnología postcosecha	2.1 Importancia del manejo postcosecha 2.2 Operaciones básicas y especiales en la empacadora 2.3 Métodos para reducir pérdidas postcosecha 2.3.1 Refrigeración y calor de campo 2.3.2 Humedad relativa en almacén y control de déficit de presión de vapor 2.3.3 Relación superficie volumen 2.3.4 Ventilación y manipuleo 2.3.5 Contenido de humedad 2.3.6 Iluminación
3.	Procesamiento de frutas y hortalizas	3.1 Importancia, definición y evolución del procesamiento. 3.2 Materia prima. 3.2.1. Características de materia prima para el procesamiento. 3.2.2 Calidad de agua para procesamiento 3.3 Operaciones de procesado. 3.3.1 Definición. 3.3.2 Recepción y limpieza. 3.3.3 Selección y clasificación. 3.3.4 Pelado y reducción de tamaño. 3.3.5 Escaldado. 3.4 Jarabes y salmueras. 3.5 Operaciones de envasado. 3.6 Conceptos y principios de la Fermentación de frutas y hortalizas. 3.6.1 Microbiología y bioquímica de la fermentación.
4.	Cereales	4.1 Características, clasificación y composición química de los cereales. 4.2 Papel de los cereales en la nutrición 4.2.1 Cálculo del valor calórico de los cereales. 4.3 Análisis comercial.
5.	Tecnología del trigo	5.1 Morfología y composición. 5.2 Molienda del trigo. 5.2.1 Harinas, clasificación y control de calidad. 5.2.2 Determinación de tamaño de partícula del grano 5.3 Tecnología de la panificación. 5.4 Subproductos del trigo.
6.	Tecnología maíz, arroz y otros cereales	6.1 Maíz. 6.1.1 Morfología y composición. 6.1.2 Molienda seca y humedad. 6.1.3 Edulcorantes de maíz. 6.2 Arroz. 6.2.1 Morfología y composición. 6.2.2 Productos y subproductos de arroz. 6.3 Otros cereales. 6.3.1 Composición química. 6.3.2 Molienda.

7.	Grasas vegetales	<p>7.1 Definición, tipos y composición química.</p> <p>7.2 Extracción y purificación.</p> <p>7.2.1 Desgomado y refinado.</p> <p>7.2.2 Decoloración y deodorización.</p> <p>7.3 Propiedades funcionales de los aceites vegetales útiles para la fabricación de alimentos.</p> <p>7.4 Operaciones de transformación.</p> <p>7.5.1 Hidrogenación.</p> <p>7.5.2 Desmargarinado o "Winterización".</p> <p>7.5.3. Transesterificación o interesterificación.</p>
8	Elaboración de bebidas alcohólicas	<p>8.1 Vinos</p> <p>8.2 Cerveza.</p> <p>8.3 Otras bebidas</p>

## 7. Actividades de aprendizaje

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
<p>Competencia específica: Conoce las principales características de estructura y propiedades fisiológicas y químicas de frutas y hortalizas.</p> <p>Competencia genérica: Desarrollar investigación y generar nuevas ideas, capacidad crítica y autocrítica.</p>	
Tema	Actividades de aprendizaje
Fisiología de pre- y postcosecha de frutas y hortalizas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un cuadro sinóptico sobre la estructura de los vegetales, con las funciones de cada tejido y sus subdivisiones de clases.</li> <li>• Realizar una lista de frutas y subproductos que se consumen en la región donde vive, de ellas cuáles podrían producirse en mayor cantidad y de mejor calidad.</li> </ul>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
<p>Competencia específica: Conoce la tecnología postcosecha de frutas y hortalizas y su importancia en la calidad de dichos productos.</p> <p>Competencia genérica: Ser emprendedor identificando áreas de oportunidad en su entorno.</p>	
Tema	Actividades de aprendizaje

Tecnología postcosecha	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elegir una fruta y una hortaliza y realizar investigación acerca de su tecnología post-cosecha y la influencia en su calidad final</li> </ul>
------------------------	--

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)
--

Competencia específica: Conoce los procesos de transformación de vegetales desde el punto de vista de tecnología de fabricación y valorar los efectos que ejercen los tratamientos aplicados durante el proceso sobre los componentes del alimento.

Competencia genérica: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

Tema	Actividades de aprendizaje
Procesamiento de frutas y hortalizas	<ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo a lo visto en la unidad elija una fruta u hortaliza para aplicarle una tecnología de procesamiento.</li> <li>Realice un diagrama para la elaboración de un producto fundamentando en cada operación la elección del método y equipo a utilizar.</li> </ul>

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)
--

Competencia específica: Conoce las principales características de estructura y las propiedades fisiológicas y químicas de los cereales así como analiza el panorama nacional y mundial de su producción.

Competencias genéricas: Conocer el entorno, capacidad de organizar y planificar, capacidad de aprender.

Tema	Actividades de aprendizaje
Cereales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar un cuadro sinóptico sobre la estructura y composición de los cereales con las características y composición de cada tejido.</li> <li>Realizar una investigación acerca de los principales cereales a nivel mundial, su producción, consumo e industrialización.</li> </ul>

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
Competencia específica: Conoce las principales características del trigo, su composición y la influencia de esta sobre su procesamiento.	
Competencia genérica: Capacidad de análisis y síntesis, conocimientos básicos de la carrera	
Tema	Actividades de aprendizaje
Tecnología del trigo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una investigación documental sobre la morfología y composición del trigo.</li> <li>• Elabore un diagrama de flujo para la panificación, mencionando los puntos críticos de cada operación.</li> </ul>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
Competencia específica: Conoce las principales características del maíz, arroz y otros cereales, su composición y la influencia de estos sobre su procesamiento.	
Competencias genéricas: Capacidad de análisis y síntesis, conocimientos básicos de la carrera	
Tema	Actividades de aprendizaje
Tecnología maíz, arroz y otros cereales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir en grupo sobre las diferencias, semejanzas, ventajas, desventajas, métodos y equipos utilizados en el procesamiento del maíz, arroz y otros cereales a niveles industriales, semi-industriales y artesanales.</li> <li>• Elabore un diagrama de flujo para cada uno de los cereales, mencionando los puntos críticos de cada operación</li> </ul>

Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
Competencia específica: Conoce las tecnologías aplicadas a la obtención y conservación de grasas y aceites de origen vegetal	
Competencia genérica: Habilidad para buscar, discriminar y analizar información proveniente de fuentes diversas, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	

Tema	Actividades de aprendizaje
Grasas vegetales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir en grupo sobre las fuentes y propiedades de los aceites y grasas de origen vegetal.</li> <li>• Describir los diferentes métodos que existen para la extracción, purificación y refinación de los aceites y grasas de origen vegetal.</li> <li>• Elaborar un diagrama de flujo para la obtención de grasas vegetales mencionando los puntos críticos de cada operación.</li> </ul>
Competencia específica y genéricas (a desarrollar y fortalecer por tema)	
Competencia específica: Desarrolla bebidas alcohólicas que se pueden obtener a partir de frutas y/o cereales.	
Competencias genéricas: Capacidad de generar nuevas ideas, habilidades de investigación, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Elaboración de bebidas alcohólicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un diagrama de flujo para la obtención del grado de alcohol mencionando los puntos críticos de cada operación</li> </ul>

### **8. Prácticas (para fortalecer las competencias de los temas y de la asignatura)**

- 1.- Elaboración de jugos y bebidas con pulpa de fruta
- 2.- Elaboración de fruta en almíbar
- 3.- Elaboración de hortalizas en salmuera
- 4.- Elaboración de jaleas y mermeladas
- 5.- Elaboración de frutas secas
- 6.- Elaboración de concentrados de frutas
- 7.- Elaboración de hortalizas en vinagre
- 8.- Elaboración de productos de nueva creación aplicando los conocimientos adquiridos
- 9.- Elaboración de mermeladas de hortalizas
- 10.- Elaboración de harinas de cereales
- 11.- Elaboración de productos de panificación
- 12.- Elaboración de harinas de leguminosas
- 13.- Extracción, purificación y refinamiento de aceites
- 14.- Formulación de alimentos balanceados
- 15.- Determinación del momento de cosecha en productos vegetales
- 16.- Determinación de las características fisicoquímicas de productos vegetales
- 17.- Identificación microscópica de las estructuras principales de los productos vegetales.

## 9. Proyecto integrador (Para fortalecer las competencias de la asignatura con otras asignaturas)

Elabora un producto alimenticio relacionado con las tecnologías de vegetales y cereales, en donde también se evalúen los parámetros que intervienen en el procesamiento.

- **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 (específicas y genéricas de la asignatura)

- Capacidad de aplicar los conocimientos en el laboratorio.
- Reporte de práctica.
- Participación en clase.
- Examen escrito.

## 11. Fuentes de información (actualizadas considerando los lineamientos de la APA\*)

- 1.- Arthey, D. and Dennis, C. (1991). Vegetable processing, VCH Publishers. New York. U.S.A.
- 2.- Brennan, J. G. (1988). Las Operaciones en la Ingeniería de Alimentos. Editorial Acribia.
- 3.- Dendy, A. (2001). Cereales y productos derivados. Editorial Acribia
- 4.- Fabricas de alimentos. (1991). Procesos, equipamiento y costos. Editorial Acribia.
- 5.- Gunstone, F.D. (2011). Vegetable oils in food technology: Composition, Properties and uses. Editorial Willey-Blackwell.
- 6.- Guy, R. (2002). Extrusión de los alimentos. Tecnología y aplicaciones. Editorial Acribia,
- 7.- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Codex Alimentarios, grasas, aceites y productos derivados. (1995). Volumen 8. Segunda Edición.
- 8.- Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología. (2004). Temas en Tecnología de alimentos. Editorial Limusa,
- 9.- Sánchez L.D. (2004). Manual de prácticas de laboratorio de tecnología de frutas y hortalizas. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- 10.- Suarez, M. D. (2003). Guía de procesos para la elaboración de harinas, almidones, hojuelas deshidratadas y compotas. Editorial Convenio Andrés Bello.

\* American Psychological Association (APA)