

## 1. Datos Generales de la asignatura.

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Ciencia Y Tecnología De Alimentos De Origen Vegetal.
<b>Clave de la asignatura:</b>	CTC-1703
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-2-4
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Bioquímica

## 2. Presentación.

### **Caracterización de la asignatura.**

La materia contribuye a la formación de una actitud crítica, responsable y propositiva en el egresado relacionada con la aplicación de las bases científicas y tecnológicas de los alimentos de origen vegetal, lo que fortalecerá su formación en el sector de la industria alimentaria en su desempeño profesional. La asignatura es importante en la formación del Ingeniero Bioquímico porque le aporta los conocimientos y las habilidades que le permiten valorar la utilidad de los productos vegetales en el desarrollo de nuevos productos alimenticios que eleven la calidad de vida de la sociedad. La asignatura consiste en el estudio de los principales recursos vegetales y las tecnologías de producción, almacenamiento, procesamiento y conservación de alimentos de origen vegetal.

### **Intención didáctica.**

El temario es organizado en seis temas: En el primer tema, se abordan los recursos vegetales como fuente de alimentos y su composición química, así como su valor nutrimental aportando al alumno información valiosa para su aprovechamiento en la producción de nuevos productos. En el segundo tema se describen las generalidades sobre el metabolismo de los productos vegetales y el impacto de este en su maduración y conservación. El manejo y almacenamiento postcosecha de los vegetales comprende el tercer tema y tiene como finalidad que el alumno conozca las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de

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

conservación que existen. El cuarto tema comprende la transformación industrial de frutas y hortalizas incluyendo almacenamiento, elaboración, envasado y conservación. El quinto tema se refiere a la tecnología de legumbres, cereales y derivados y tiene como finalidad que el alumno conozca y aplique las principales tecnologías de elaboración para estos vegetales. La tecnología de oleaginosas corresponde al último tema de este programa y trata que el alumno conozca y aplique las diferentes tecnologías de procesamiento de las oleaginosas y los diferentes productos obtenidos a partir de ellas. El enfoque sugerido a la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de las habilidades de experimentación y el manejo de las diferentes variables que impactan en las tecnologías de los productos vegetales.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Acapulco	Academia de Ingeniería. Bioquímica	Definición de los programas de estudio de los módulos de especialidad de la carrera de Ingeniería Bioquímica

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conocerá, comprenderá y aplicará los principios generales más importantes relacionados con la elaboración y procesamiento de alimentos de origen vegetal, (incluye frutas, hortalizas, leguminosas, cereales y oleaginosas), desde su cosecha, manejo, conservación y comercialización, así como los procesos tecnológicos de transformación más comunes a los que se someten.

## 5. Competencias previas.

Estructura y función celular. Metabolismo respiratorio. Principios básicos de microbiología de alimentos. Química de alimentos (todas sus unidades). Seguridad industrial. Nutrición. Análisis químico de alimentos.

## 6. Temario.

No.	Temas	Subtemas
1	Los vegetales como fuente de alimentos y su composición química.	1.1 Importancia económica de los alimentos de origen vegetal. 1.2. Naturaleza de las distintas partes de las plantas que se suelen utilizar como alimentos 1.3. Conceptos generales: Definición de fruta, hortaliza, verdura, legumbre, cereales y oleaginosas. 1.4. Constitución química general. 1.4.1. Composición porcentual. 1.5. Estructura y anatomía de los productos vegetales. 1.6. Valor nutrimental. 1.6.1. Valor calórico. 1.6.2. Valor proteico. 1.6.3. Vitaminas y minerales. 1.6.4. Contenido de fibra total. 1.6.5. Pigmentos vegetales. 1.6.6. Flavonoides.
2	Generalidades sobre el metabolismo de productos vegetales	2.1. Respiración vegetal. 2.2. Patrón climatérico. 2.2.1. Frutas climatéricas y no climatéricas. 2.3. Cambio fisicoquímico y sensorial de la maduración y su relación con la respiración. 2.4. Efecto del etileno en la maduración de productos vegetales.

		<p>2.5. Métodos de control de la maduración.</p> <p>2.5.1. Métodos químicos.</p> <p>2.5.2. Métodos físicos.</p> <p>2.6. Factores de descomposición de productos vegetales.</p> <p>2.6.1. Factores Químicos.</p> <p>2.6.2. Factores enzimáticos.</p> <p>2.6.3. Factores microbilógicos.</p> <p>2.6.4. Factores climáticos.</p>
3	Manejo y conservación póstosecha de productos vegetales.	<p>3.1. Preparación para el transporte y almacenamiento de productos vegetales.</p> <p>3.2. Métodos de almacenamiento de productos vegetales.</p> <p>3.2.1. Refrigeración</p> <p>3.2.1. Congelación</p> <p>3.2.1. Atmósferas controladas.</p> <p>3.2.1. Atmósferas modificadas.</p> <p>3.2.1. Películas de envasado.</p>
4	Transformación industrial de frutas y hortalizas.	<p>4.1. Tendencias en la transformación de frutas y hortalizas.</p> <p>4.2. Aditivos alimentarios.</p> <p>4.3. Tecnología de Jugos y néctares.</p> <p>4.3.1. Procesos de elaboración.</p> <p>4.3.2. Calidad de producto terminado.</p> <p>4.3.3. Legislación e inocuidad.</p> <p>4.4. Tecnología de geles de fruta.</p> <p>4.4.1. Elaboración de mermeladas, jaleas y ates.</p> <p>4.4.2. Procesos de elaboración.</p> <p>4.4.3. Calidad de producto terminado.</p> <p>4.4.4. Legislación e inocuidad.</p> <p>4.5. Tecnología de fruta deshidratada.</p> <p>4.5.1. Procesos de elaboración.</p> <p>4.5.2. Calidad de producto terminado.</p>

		<p>4.5.3. Legislación e inocuidad.</p> <p>4.6. Tecnología de hortalizas.</p> <p>4.6.1. Elaboración de hortalizas en escabeche.</p> <p>4.6.1.1. Procesos de elaboración.</p> <p>4.6.1.2 Calidad de producto terminado.</p> <p>4.6.1.3. Legislación e inocuidad.</p>
5	Tecnología de Legumbres, Cereales y derivados.	<p>5.1. Producción y clasificación.</p> <p>5.2. Estructura celular. Composición química y bioquímica.</p> <p>5.3. Factores antinutricionales.</p> <p>5.4. Secado y almacenamiento de semillas.</p> <p>5.5. Fenómeno de endurecimiento en el cocinado: cambios estructurales y mecanismos bioquímicos.</p> <p>5.6. Obtención de harinas, concentrados y aislados de proteínas de soja.</p> <p>5.7. Texturización de proteínas de soja.</p> <p>5.8. Propiedades funcionales de los productos proteicos de soja.</p> <p>5.9. Legumbres germinadas.</p> <p>5.10. Producción y distribución.</p> <p>5.11. Estructura del grano. Composición química.</p> <p>5.12. Métodos generales de almacenamiento</p> <p>5.13. Vida de anaquel</p> <p>5.13.1 Procesamiento y derivados de los principales tipos de granos. Maíz, arroz, trigo, cebada</p> <p>5.14. Tecnología de la panificación. Ingredientes y sus funciones.</p> <p>5.15. Malteado de la cebada. Proceso general de elaboración de la cerveza.</p> <p>5.16 Otros cereales de desayuno.</p>

		<p>5.17 Coberturas. 5.18 Snacks. 5.19 Productos de cocción alcalina. 5.20 Palomitas de maíz. 5.21 Productos extrusionados. 5.22 Legislación e inocuidad.</p>
6	Tecnología de Oleaginosas.	<p>6.1. Principales plantas oleaginosas. Producción y distribución 6.2. Características bioquímicas, Métodos de procesamiento y producción de aceites. Extracción con solventes. Tipos de extractores. Tratamiento de la miscela 6.3. Proceso de refinado de aceites: operaciones: neutralización, decoloración, desodorización, internalización, (“winterización”). 6.4. Producción de grasas plásticas, solidificadas, margarinas, rellenos para pasteles y otros usos. 6.5. Métodos de conservación y almacenamiento de aceites y grasas. 6.7. Principales características de calidad de los aceites. 6.8. Aprovechamiento de subproductos.</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Tema 1: Los vegetales como fuente de alimentos y su composición química.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce, identifica y controla los factores bioquímicos que afectan el</p>	<p>Discutir en un foro el papel que juegan los alimentos vegetales como fuentes</p>

<p>proceso de transformación de frutas y hortaliza en postcosecha.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.</p> <p>Muestra capacidad crítica y autocrítica para fortalecer el trabajo en equipo.</p> <p>Utiliza su capacidad para generar nuevas ideas.</p>	<p>de nutrimentos en la alimentación y salud del ser humano.</p> <p>Investigar y discutir sobre los diversos constituyentes de los productos hortofrutícolas y sus características y propiedades.</p>
<p><b>Tema 2: Generalidades sobre el metabolismo de productos vegetales.</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce las principales etapas sobre el metabolismo de productos vegetales y elaboración de productos a base de productos vegetales.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.</p> <p>Muestra capacidad crítica y autocrítica para fortalecer el trabajo en equipo.</p> <p>Utiliza su capacidad para generar nuevas ideas.</p>	<p>Investigar, las etapas sobre el metabolismo de productos vegetales.</p>

<b>Tema 3: Manejo y conservación pós cosecha de productos vegetales.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Conoce y aplica las distintas tecnologías de conservación de productos vegetales.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <p>Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.</p> <p>Muestra capacidad crítica y autocrítica para fortalecer el trabajo en equipo.</p> <p>Utiliza su capacidad para generar nuevas ideas.</p> <p>Aplica los métodos de conservación evaluando los métodos de conservación para mejorar la calidad e incrementar su vida útil.</p>	<p>Investigar el manejo y almacenamiento postcosecha, así como los diversos métodos utilizados para mejorar y conservar su calidad e incrementar su vida útil.</p>
<b>Tema 4: Transformación industrial de frutas y hortalizas.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Conoce las principales etapas de conservación y elaboración de productos a base de frutas.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <p>Aplica los métodos de conservación evaluando los métodos de conservación para mejorar la calidad e</p>	<p>Exponer el tema y hacer que los alumnos participen en un análisis de conceptos.</p>



<p>incrementar su vida útil.</p>	
<p align="center"><b>Tema 5: Tecnología de Legumbres, Cereales y derivados.</b></p>	
<p align="center">Competencias</p>	<p align="center">Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Investigar aspectos bioquímicas sobre las legumbres, sobre la extracción de proteínas en leguminosas, sobre la industrialización de la soya.</p> <p>Investigar sobre los diferentes tipos de cereales y su uso.</p> <p>Describir la aplicación de los diferentes procesos aplicados en los cereales, con énfasis en la industrialización del maíz.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.</p> <p>Muestra capacidad crítica y autocrítica para fortalecer el trabajo en equipo.</p> <p>Utiliza su capacidad para generar nuevas ideas.</p> <p>Aplica los métodos de conservación evaluando los métodos de conservación para mejorar la calidad e incrementar su vida útil.</p>	<p>Exponer sus investigaciones en un foro</p> <p>Exponer el tema y hacer que los alumnos participen en un análisis de conceptos</p>
<p align="center"><b>Tema 6. Tecnología de Oleaginosas</b></p>	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Conocer sobre aspectos bioquímicos de las oleaginosas.</p> <p>Conocer sobre los procesamientos de grasas y aceites y su transformación.</p> <p>Identificar en un foro las diferentes tecnologías usadas.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.</p> <p>Muestra capacidad crítica y autocrítica para fortalecer el trabajo en equipo.</p> <p>Utiliza su capacidad para generar nuevas ideas.</p> <p>Aplica los métodos de conservación evaluando los métodos de conservación para mejorar la calidad e incrementar su vida útil.</p>	<p>Exponer el tema y hacer que los alumnos participen en un análisis de conceptos.</p>

### 8. Práctica(s).

- 1.-Elaboración de jugos, néctares y purés.
- 2.-Elaboración de mermeladas, jaleas y ates.
- 3.-Elaboración de hortalizas en salmuera.
- 4.-Elaboración de hortalizas en escabeche.
- 5.-Elaboración de salsas.
- 6.-Elaboración de pan blanco de caja.
7. Elaboración de galletas.
8. Elaboración de extracción de aceites de un producto de la Región.

## 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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

La evaluación debe ser continua y formativa, por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje:

- Evaluaciones escritas
- Exposición del estudiante en temas específicos

- Investigaciones documentales previas a cada clase
- Reportes de prácticas de laboratorio realizadas
- Participación activa en clase
- Resolver problemas de manera grupal
- Visitas a empresas relacionadas con la asignatura
- Guías de observación sobre el desarrollo de prácticas.

## 11. Fuentes de información

1. Association of Official Analytical Chemists (AOAC) Official Methods of Analysis. 17th. Edicion, 2000.
2. Arthey David, Colin Dennis Procesado de hortalizas. Editores. Zaragoza: Acribia, 1992
3. Ashurst P. R. Producción y envasado de zumos y bebidas de frutas sin gas. Traducción Concepción Llaguno Marchena". Zaragoza : Acribia, 1999
4. Badui Dergal S."Química de los Alimentos" Editorial Alhambra Mexicana, S.A.
5. Barbosa-Canovas G. (2003). Tratamientos no térmicos. Ed. Acribia
6. Bernardini, Ernesto: Tecnología de aceites y grasas. Madrid : Alhambra.1981
7. Cheftel J. C. y Cheftel, H. (1989). *Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos*. Volumen I. Editorial Acribia. Zaragoza.
8. Cheftel J. C. y Cheftel, H.. (1989). *Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos*. Volumen II. Editorial Acribia. Zaragoza.
9. Desrosier, N.W (1998) Elementos de Tecnología de Alimentos. Ed. CECOSA.
10. Endres GP (2001) Soy Protein products Ed. AOCS Press
11. Eskim, M.: Quality and Preservation of Fruits. C.R.C. Press .
12. Fao (1997) Grasas y Aceites en la nutrición humana. Bulletin 57
13. Garrido, A., Fernández, F.M. y Adams, M.R.: Table Olives. Chapman Hall
14. González, Carmen Aragón Robles". Zaragoza: Acribia, D.L. 1997
15. Hermoso Fernández Manuel [et al.]. Elaboración de aceite de oliva de calidad. [Sevilla]. Junta de Andalucía, Dirección General de Investigación, Tecnología y Formación Agroalimentaria y Pesquera, Servicio de Publicaciones y Divulgación, D.L. 1991.
16. Hicks, H.D.: Production and Packaging of Noncarbonated Fruit Juices. Blackie

17. Hoseney, R. Carl: Principios de ciencia y tecnología de los cereales. Zaragoza. Acribia, 1991
18. Humanes Carrasco, Juan Pablo: Pastelería y panadería. Nueva York; Madrid [etc.] : Interamericana : McGraw-Hill, D.L. 1994
19. Kay, Daisy E.: Legumbres alimenticias. Zaragoza : Acribia, D. L. 1985
20. Kays, S.: Postharvest Physiology of perishable fruits. Van Nostrand.
21. Kent, N.L. (1971) Tecnología de Cereales. Ed. Acribia.
22. Lieberman, M.: Postharvest Phisiology and Crop Preservation. Plenum.
23. Luh, B.S. y Woodroof, J.G.: Commercial Vegetable Processing. Avi
24. Moshe Calderon, Rivka Barkai-Golan. Food preservation by modified atmospheres. Editors. Boca Raton, Florida; CRC Press, cop. 1990
25. Nwokolo and J. Smartt. Food and feed from legumes and oilseeds. Edited by E. London. Chapman & Hall, 1996
26. Pennington Neil L. and Charles W. Baker Sugar: A user's guide to sucrose. Edited by New York: Van Nostrand Reinhold, cop. 1990
27. Ruth H. Matthews. Legumes: chemistry, technology and human nutrition. New York [etc.]: Marcel Dekker, cop. 1989
28. Salunkhe D. K., S. S. Kadam. Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas: Producción, composición, almacenamiento y procesado. Zaragoza: Acribia, 2003
29. Salunkhe D.K, S.S. Deshpande. Foods of plant origin: production, technology, and human nutrition. New York: Van Nostrand Reinhold, cop. 1991
30. Salunkhe D.K. [et al.]. World oilseeds: chemistry, technology, and utilization. New York: Van Nostrand Reinhold, cop. 1992
31. Southgate, D. (1992). Conservación de frutas y hortalizas. Ed. Acribia.