

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ciencia y Tecnología de alimentos de origen vegetal.
Clave de la asignatura:	CTC - 2304
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	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 está organizado en cinco temas: En el primer tema, se abordan los recursos vegetales como fuente de alimentos y su composición química, así como las generalidades sobre el metabolismo de los productos vegetales y el impacto de este en su maduración y conservación aportando al alumno información valiosa para su aprovechamiento en la producción de nuevos productos. En el segundo tema se describen los métodos de conservación en frío y calor de los vegetales.

El tercer tema comprende la transformación industrial de frutas y hortalizas de la región incluyendo elaboración, envasado y conservación, así como el aprovechamiento de los subproductos de los vegetales. El cuarto tema se refiere a la tecnología de legumbres y cereales, y tiene como finalidad que el alumno conozca y aplique las principales tecnologías de elaboración para estos vegetales.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El quinto tema 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 no solo promuevan el desarrollo de las habilidades de experimentación para el manejo de las diferentes variables, sino que también les permita innovar procesos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Acapulco. Octubre 2023	Academia de Ingeniería Bioquímica M.C. Laura Sánchez Hernández M.C. Alejandra Flores Castro M.C. Mónica Zárate Juárez M.C. Esther Gallardo Cabrera	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
El estudiante conoce, comprende y aplica 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 y conservación, así como los procesos tecnológicos de transformación más comunes a los que se someten. Al egresar el Ingeniero Bioquímico podrá lograr los siguientes atributos de egreso: • Comunicación. Comunicarse de manera efectiva a través del lenguaje oral y escrito. • Solución de problemas. Identificar problemas y planificar estrategias para solucionarlos. • Interacción social. Formar parte de grupos y equipos de trabajo y participar en proyectos multidisciplinarios.



5. Competencias previas

- Aplica los fundamentos teóricos relacionados con las funciones y propiedades fisicoquímicas de los productos de origen vegetal.
- Realiza balances de materia y energía relacionados con el procesamiento de los productos de origen vegetal.
- Utiliza conceptos básicos sobre estructura y propiedades de los distintos grupos de alimentos.
- Aplicar conceptos básicos relacionados con la inocuidad de alimentos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Los vegetales como fuente de alimentos y su composición química	1.1 Estructura y composición de frutas, hortalizas, leguminosas, cereales y oleaginosas. 1.2 Generalidades sobre el metabolismo de productos vegetales 1.2.1 Respiración vegetal. 1.2.2 Patrón climático 1.2.3 Cambio fisicoquímico y sensorial de la maduración y su relación con la respiración. 1.2.4 Efecto del etileno en la maduración de productos vegetales. 1.3 Fundamentos del manejo de productos vegetales. 1.3.1 Calidad de los productos vegetales. 1.3.2 Tratamientos poscosechas. 1.3.3 Conservación en cámaras de atmósfera modificada y controlada. 1.3.4 Conservación de recubrimientos y película de envasado.
2	Vegetales conservados por calor y frío	2.1 Principios generales 2.2 Características físicas de las materias primas que condicionan la transmisión de calor

		2.3 Equipos utilizados para aplicar los tratamientos térmicos. 2.4 Operaciones que conforman el proceso. 2.5. Ejemplos de líneas de proceso. 2.6 Congelación de tejidos vegetales. 2.7 Equipos utilizados en la congelación de vegetales. 2.8 Tecnología de la producción de vegetales congelados. 2.9 Ejemplos de líneas de proceso.
3	Transformación industrial de frutas y hortalizas de la región.	3.1 Tecnología para la fabricación de Jugos y Néctares. 3.1.1. Preparación de la materia prima. 3.1.2 Elaboración de Jugo. 3.1.3 Elaboración de Néctar 3.2 Frutas conservadas por su reducción de actividad de agua. 3.2.1 Elaboración de mermelada. 3.2.2 Elaboración de ates. 3.3 Vegetales deshidratados. 3.3.1 Fundamentos de eliminación de agua. 3.3.2 Tecnología de la producción de vegetales deshidratados. 3.4 Producción de harinas de frutas y hortalizas. 3.5 Elaboración de salsas. 3.6. Producción de alimentos vegetarianos-veganos. 3.7 Procesado de vegetales cortados y listos para consumir (cuarta gama). 3.8. Alimentos funcionales. 3.9 Aprovechamiento de subproductos de vegetales derivados del coco, mango, plátano, Jamaica y tamarindo. 3.10 Procesado del cacao. 3.11 Legislación e inocuidad alimentaria.

4	Transformación industrial de cereales y leguminosas	4.1. Obtención de harinas de cereales y leguminosas. 4.1.1 Tipos de harinas. 4.1.2 Proceso de nixtamalización. 4.2 Tecnología de la panificación, ingredientes y sus funciones. 4.3 Masas sin gluten. 4.4 Elaboración de bebidas derivados de cereales, legumbres y frutos secos. 4.5 Industrialización de la soja. 4.6 Elaboración de Pastas. 4.7 Producción de Galletas. 4.8 Productos extrusionados. 4.9 Producto derivado de la malta. 4.9.1 Elaboración de cerveza. 4.9.2 Fabricación del mosto cervecero. 4.10 Legislación e inocuidad alimentaria.
5	Tecnología de oleaginosas	5.1 Origen, composición y uso de grasas vegetales. 5.2 Aceites de pulpa de frutos. 5.3 Producción de aceites de semillas. 5.4 Producción de Mayonesas 5.4.1 Tipos de mayonesas 5.5 Tipos de margarinas. 5.6 Legislación e inocuidad alimentaria.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1: Los vegetales como fuente de alimentos y su composición Química.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): • Conoce las principales características de estructura y propiedades fisiológicas y químicas de las frutas y hortalizas. • Conoce, identifica y controla los factores bioquímicos que afectan el proceso de transformación de frutas y hortalizas en postcosecha. • Conoce las principales etapas sobre el metabolismo de productos vegetales. Genéricas: • Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita. • Muestra capacidad crítica y autocrítica para fortalecer el trabajo en equipo. • Utiliza su capacidad para generar nuevas ideas.	• Investigar los productos agrícolas vegetales producidos en la región. • Discutir en un foro la importancia de los alimentos vegetales como fuentes de nutrimentos en la alimentación. • Investigar sobre los diversos constituyentes de los productos hortofrutícolas, sus características y propiedades. • Elaborar mapas mentales describiendo las etapas del metabolismo de productos vegetales. • Realizar un cuadro comparativo de los tratamientos postcosecha en los vegetales. • Discutir en un foro la importancia de la utilización de películas y recubrimientos con ingredientes activos.
Tema 2. Vegetales conservados por calor y frío	
Competencias	Actividades de aprendizaje

Específica(s): • Evalúa los métodos de conservación para mejorar la calidad e incrementar su vida útil. • Conoce las características físicas de las materias primas que condicionan la transmisión de calor. Genéricas: • Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita. • Muestra capacidad crítica y autocrítica para fortalecer el trabajo en equipo. • Utiliza su capacidad para generar nuevas ideas.	• Discutir en un foro sobre los métodos de conservación por calor y frío y la importancia que tienen en la industria de alimentos. • Investigar sobre los equipos utilizados para aplicar en los tratamientos térmicos y en la congelación de vegetales. • Proponer una línea de proceso para un producto, donde se requiera tratamiento por frío o calor para su conservación.
Tema 3. Transformación industrial de frutas y hortalizas de la región	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): • Conoce los procesos de transformación de frutas y hortalizas y evalúa durante el proceso los componentes del producto. • Conoce las principales etapas de conservación y elaboración de productos a base de frutas. Genéricas: • Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita. • Muestra capacidad crítica y autocrítica para fortalecer el trabajo en equipo.	• Realizar una investigación bibliográfica de la transformación agroindustrial de frutas y hortalizas. • Realizar un diagrama de un proceso de los productos a base de frutas y hortalizas, describiendo sus bloques y considerando equipo a nivel industrial. • Proponer la formulación de un alimento funcional que sea innovador utilizando un producto de la región. • Investigar el mercado de los productos veganos y vegetarianos y exponer en plenaria.

Utiliza su capacidad para generar nuevas ideas.	- Realizar una propuesta para un alimento regional de la gama IV. - Proponer la formulación de un alimento que sea innovador utilizando un subproducto derivado del coco, mango, plátano, Jamaica y tamarindo - Realizar una línea de proceso para la industrialización de una bebida a base de cacao.
Tema 4. Transformación industrial de cereales y leguminosas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): - Conoce la aplicación de los diferentes cereales en la industria de alimentos. - Conoce los aspectos bioquímicos sobre leguminosas y de la extracción de proteínas de la soya. - Conoce la tecnología de panificación. Genéricas: - Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita. - Muestra capacidad crítica y autocrítica para fortalecer el trabajo en equipo. - Utiliza su capacidad para generar nuevas ideas	- Hacer los diagramas de proceso de los productos a base de cereales y leguminosas, describiendo sus bloques y considerando equipo a nivel industrial. - Obtener harina de una fuente no convencional y exponer sus resultados, características funcionales y ventajas.

Tema 5. Tecnología de oleaginosas

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): • Conoce aspectos bioquímicos de las oleaginosas. • Conoce sobre los procesamientos de grasas y aceites y su transformación. Genéricas: • Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita. • Muestra capacidad crítica y autocrítica para fortalecer el trabajo en equipo. • Utiliza su capacidad para generar nuevas ideas. • Aplica los métodos de conservación para mejorar la calidad e incrementar su vida útil.	• Hacer los diagramas de proceso para la elaboración de mayonesa y margarinas. • Consulta diferentes fuentes de información escrita y/o virtual, así como las diferentes formas del uso de las oleaginosas para la alimentación. • Analiza la producción regional, nacional e internacional de las oleaginosas, así como sus diferentes usos en la alimentación humana y animal. • Elaboración de ensayos donde se analice la composición, métodos de extracción y análisis de los aceites y grasas, en los que se remarquen las

	conclusiones propias de los estudiantes. • Revisar artículos científicos relacionados con los temas de tecnologías de obtención y procesamiento de grasas y aceites, para elaborar resúmenes y exponerlos en plenarias.
--	---

8. Práctica(s)

1. Evaluación de los principales parámetros de madurez y calidad de frutos.
2. Operaciones preliminares selección/limpieza/pelado y escaldado.
3. Elaboración de Jugos y Néctares de frutas y hortalizas.
4. Elaboración de Mermeladas y ates.
5. Deshidratación de Frutas.
6. Obtención de Harinas de frutas y hortalizas.
7. Elaboración de salsas.
8. Elaboración de un alimento funcional.
9. Elaboración de un alimento que utilice un subproducto de la región.
10. Elaboración de pan blanco de caja.
11. Elaboración de una pasta.
12. Elaboración de galletas.
13. Elaboración de mayonesas.

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 deber 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.
- Resolver problemas de manera grupal.
- Análisis de artículos científicos.
- Visitas a empresas relacionadas con la asignatura.
- Guías de observación sobre el desarrollo de prácticas.

Los instrumentos de evaluación de esta asignatura y las competencias específicas que se desarrollarán en los alumnos a lo largo del curso, contribuyen a formar los atributos declarados para el egresado, como son: resolución de problemas, interacción social y uso de herramientas tecnológicas.

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. Caps V. Ana (2014) Ciencia y Tecnología de Alimentos de origen vegetal Vol 1 y II. Editorial Síntesis.

8. Cheftel J. C. y Cheftel, H. (1989). Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Volumen I. Editorial Acribia. Zaragoza.
9. Cheftel J. C. y Cheftel, H.. (1989). Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Volumen II. Editorial Acribia. Zaragoza.
10. Desrosier, N.W (1998) Elementos de Tecnología de Alimentos. Ed. CECSA.
11. Endres GP (2001) Soy Protein products Ed. AOCS Press
12. Eskim, M.: Quality and Preservation of Fruits. C.R.C. Press .
13. Fao (1997) Grasas y Aceites en la nutrición humana. Bulletin 57
14. Garrido, A., Fernández, F.M. y Adams, M.R.: Table Olives. Chapman Hall
15. González, Carmen Aragón Robles". Zaragoza: Acribia, D.L. 1997
16. 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.
17. Hicks, H.D.: Production and Packaging of Noncarbonated Fruit Juices. Blackie
18. Hosene, R. Carl: Principios de ciencia y tecnología de los cereales. Zaragoza. Acribia, 1991
19. Humanes Carrasco, Juan Pablo: Pastelería y panadería. Nueva York; Madrid [etc.] : Interamericana : McGraw-Hill, D.L. 1994
20. Kay, Daisy E.: Legumbres alimenticias. Zaragoza: Acribia, D. L. 1985
21. Kays, S.: Postharvest Physiology of perishable fruits. Van Nostrand.
22. Kent, N.L. (1971) Tecnología de Cereales. Ed. Acribia.
23. Lieberman, M.: Postharvest Physiology and Crop Preservation. Plenum.
24. Luh, B.S. y Woodroof, J.G.: Commercial Vegetable Processing. Avi
25. Moshe Calderon, Rivka Barkai-Golan. Food preservation by modified atmospheres. Editors. Boca Raton, Florida; CRC Press, cop. 1990
26. Nwokolo and J. Smartt. Food and feed from legumes and oilseeds. Edited by E. London. Chapman & Hall, 1996
27. Pennington Neil L. and Charles W. Baker Sugar: A user's guide to sucrose. Edited by New York: Van Nostrand Reinhold, cop. 1990
28. Ruth H. Matthews. Legumes: chemistry, technology and human nutrition. New York [etc.]: Marcel Dekker, cop. 1989
29. Salunkhe D. K., S. S. Kadam. Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas: Producción, composición, almacenamiento y procesado. Zaragoza: Acribia, 2003
30. Salunkhe D.K, S.S. Deshpande. Foods of plant origin: production, technology, and human nutrition. New York: Van Nostrand Reinhold, cop. 1991
31. Salunkhe D.K. [et al.]. World oilseeds: chemistry, technology, and utilization. New York: Van Nostrand Reinhold, cop. 1992
32. Southgate, D. (1992). Conservación de frutas y hortalizas. Ed. Acribia.