



1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|---|
| Nombre de la asignatura: | Tecnología y aprovechamiento integral de alimentos I |
| Clave de la asignatura: | AIC-2104 |
| SATCA¹: | 2-2-4 |
| Carrera: | Ingeniería Bioquímica. |

2. Presentación

| |
|--|
| Caracterización de la asignatura |
| <p>Esta asignatura forma parte del módulo de especialidad y permitirá que el estudiante adquiera los conocimientos, habilidades y destrezas que fortalezcan sus competencias en la operación y desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento integral de alimentos de origen vegetal, de manera sustentable y de acuerdo a la normatividad vigente.</p> <p>Esta materia presenta relación con otras asignaturas del plan de estudios de la carrera de Ingeniería bioquímica debido a que integra las competencias adquiridas y desarrolladas con anterioridad.</p> |
| Intención didáctica |
| <p>El contenido temático se organiza en cuatro temas.</p> <p>El primer tema, es una introducción en la cual se abordan las propiedades, clasificaciones y composición de los alimentos de origen vegetal, el manejo poscosecha y las prácticas previas a su procesamiento.</p> <p>En el segundo tema, se anaizan tanto las tecnologías tradicionales como las nuevas tecnologías aplicadas para la conservación, transformación y extracción en los alimentos de origen vegetal.</p> <p>El tercer tema, se trata el aprovechamiento de vegetales y plantas medicinales en huertos familiares, haciendo énfasis en su importancia para lograr la seguridad alimentaria.</p> <p>En el cuarto tema, se enfoca a la nomatividad aplicada en el procesamiento de alimentos de origen vegetal.</p> |



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones |
|--|--|--|
| Instituto Tecnológico de Tuxtepec Fecha: Mayo de 2021 | Academia de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Elaborado por: Dra. Betsabé Hernández Santos Dra. Ivet Gallegos Marín M.C. José Manuel Pineda Pineda M.C. Marco Antonio Godínez Ruiz | Reunión interna de la Academia de Ingeniería Bioquímica para el desarrollo del Módulo de Especialidad. |

4. Competencia(s) a desarrollar

| Competencia(s) específica(s) de la asignatura |
|---|
| Conoce las diferentes técnicas de transformaciones y procesamiento de los alimentos de origen vegetal para un mayor rendimiento y calidad nutrimental. |
| Analiza y controla los procesos para el aprovechamiento integral de alimentos de origen vegetal, utilizando de manera sustentable, técnicas y procedimientos, de manera sustentable y de acuerdo a la normatividad vigente. |
| Conoce la importancia de los huertos familiares en la alimentación y el papel que desempeñan en la soberanía y seguridad alimentaria. |

5. Competencias previas

| |
|---|
| Identifica y representa esquemáticamente cada una de las operaciones unitarias comunes en el campo de la Ingeniería Bioquímica |
| Integra los conocimientos de las asignaturas del área de Bioquímica. |
| Realiza balances de materia y energía. |
| Analiza procesos con metodologías que permitan el desarrollo la transferencia y la adaptación de tecnologías para el aprovechamiento de los recursos bióticos |
| Analiza equipos y procesos a través de metodologías que permitan identificar las variables que los definen y las rutas de solución |



6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|--|---|
| 1 | Introducción. | <ul style="list-style-type: none">1.1 Propiedades.<ul style="list-style-type: none">1.1.1 Definiciones y características.1.1.2 Clasificaciones de los alimentos de origen vegetal.1.1.3 Composición de los alimentos de origen vegetal.1.2 Prácticas postcosecha.<ul style="list-style-type: none">1.2.1 Empacado en campo.1.2.2 Manejo.1.2.3 Transporte.1.2.4 Recepción.1.2.5 Almacenamiento.1.2.6 Limpieza.1.2.7 Selección.1.2.8 Clasificación. |
| 2 | Tecnologías aplicadas a los alimentos de origen vegetal. | <ul style="list-style-type: none">2.1 Métodos tradicionales de conservación frente a las nuevas tecnologías.<ul style="list-style-type: none">2.1.1 Mecanismos de acción frente a los distintos agentes alterantes de los alimentos.2.1.2 Efectos de los métodos tradicionales.2.1.3 Nuevas demandas de la tecnología alimentaria.2.1.4 Clasificación de las nuevas tecnologías de conservación de alimentos<ul style="list-style-type: none">2.1.4.1 Tecnologías basadas en tratamientos no térmicos.2.1.4.2 Tecnologías basadas en tratamientos térmicos.2.2 Tecnologías de transformación<ul style="list-style-type: none">2.2.1 Cocción2.2.2 Fermentación2.2.3 Encapsulación2.2.4 Películas2.2.5 Extrusión2.3 Tecnologías de extracción<ul style="list-style-type: none">2.3.1 Extracción por ultrasonido.2.3.2 Extracción por microondas.2.3.3 Extracción por fluidos supercríticos. |
| | | <ul style="list-style-type: none">3.1 Huertos familiares<ul style="list-style-type: none">3.1.1 Definición |



| | | |
|---|---|---|
| 3 | Aprovechamiento de vegetales y plantas medicinales en huertos familiares. | <ul style="list-style-type: none">3.1.2 Importancia de los huertos familiares3.1.3. Ubicación se los huertos familiares3.1.4 Condiciones del terreno, cantidad y distancia de cada cultivo3.1.5 Podas, fertilización y control de malezas, plagas y enfermedades3.1.6 Establecimiento de cultivos en el huerto3.1.7 Siembra directa e indirecta3.2 Los huertos familiares en la seguridad alimentaria<ul style="list-style-type: none">3.2.1 Programas alimentarios y políticas asistenciales para la seguridad alimentaria en México3.2.2 Utilización de los productos de huertos familiares en la dieta3.3 Cultivos organopónicos<ul style="list-style-type: none">3.3.1 Importancia de los cultivos organopónicos3.3.2 Tipos de cultivos organopónicos3.3.3 Características de los cultivos organopónicos3.3.4 Ventajas de los cultivos organopónicos3.4 Herbolaria<ul style="list-style-type: none">3.4.1 Herbolaria en México3.4.2 Uso de la herbolaria en la salud3.4.3 Compuestos bioactivos en plantas medicinales.3.4.4 Uso de plantas medicinales en alimentos |
| 4 | Nomatividad aplicada en el procesamiento de alimentos de origen vegetal | <ul style="list-style-type: none">4.1 Ley General de Salud.4.2 Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios.4.3 Procedimiento, beneficios, etapas y espacios de la normalización.4.4 Normas Nacionales: Normas Oficiales Mexicanas y NMX.4.5 Organismos internacionales clásicos: ISO, OEC, CODEX Alimentarius/FAO;4.6 Organismos normalizados formales cuyas normas son usadas internacionalmente, American Society of Mechanical Engineering (ASME) |



7. Actividades de aprendizaje de los temas

| 1. Introducción. | |
|---|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Conoce las características, propiedades y composición de los alimentos de origen vegetal.• Comprende la importancia de las prácticas postcosecha de los productos del campo. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Posee conocimientos básicos de la carrera.• Maneja las tecnologías de la información.• Busca, analiza y sintetiza información proveniente de fuentes diversas.• Soluciona problemas.• Trabaja en equipo.• Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.• Muestra una capacidad crítica y auto-crítica para fortalecer el trabajo en equipo.• Utiliza su capacidad creativa para generar y aplicar nuevas ideas. | <ul style="list-style-type: none">• Investigar en distintas fuentes las características, propiedades y composición de los alimentos de origen vegetal.• Presentar y discutir en una plenaria, las características, propiedades y composición de los alimentos de origen vegetal.• Realizar un resumen de las prácticas postcosecha de los productos del campo, así como la importancia en el control de mermas. |
| 2. Tecnologías aplicadas a los alimentos de origen vegetal. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aplica de forma práctica los conocimientos teóricos sobre elaboración y transformación de los alimentos de origen vegetal en la industria alimentaria.• Aplica de forma teórico-práctica en planta piloto el método de conservación más adecuado para cada alimento en función de sus características y del producto final deseado. | <ul style="list-style-type: none">• Elaborar un ensayo a través de la investigación bibliográfica del impacto del procesado sobre las propiedades de los alimentos.• Investigar la importancia de la conservación química de alimentos y aplica la tecnología de conservación.• Elaborar un mapa conceptual sobre los avances tecnológicos para la innovación de alimentos y procesos de conservación en la industria alimentaria. |



| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Conoce las nuevas tecnologías de conservación de los alimentos y sus posibilidades de uso frente a los sistemas tradicionales de conservación. • Conoce las diferentes técnicas de transformaciones y procesamiento de los alimentos de origen vegetal para un mayor rendimiento y calidad nutrimental. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posee conocimientos básicos de la carrera. • Maneja las tecnologías de la información. • Busca, analiza y sintetiza información proveniente de fuentes diversas. • Soluciona problemas. • Trabaja en equipo. • Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita. • Muestra una capacidad crítica y auto-crítica para fortalecer el trabajo en equipo. • Utiliza su capacidad creativa para generar y aplicar nuevas ideas. | <ul style="list-style-type: none"> • Presentar y discutir en una plenaria, las tecnologías de conservación de alimentos. • Investigar y analizar las diferentes tecnologías existentes para el procesamiento y transformación de alimentos de origen vegetal. • Presentar y discutir en plenaria los resultados de la investigación realizada. • Conocer, comprender y utilizar las instalaciones, sus equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria, mediante visitas industriales. • Emplear aditivos y conservadores en la formulación de alimentos. • Elaborar prácticas de procesos de conservación de alimentos y desarrollar un reporte. • Elaborar prácticas de procesos de elaboración y transformación de alimentos. • Realizar el reporte escrito de cada práctica realizada. |
| <p>3. Aprovechamiento de vegetales y plantas medicinales en huertos familiares.</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza la importancia de los huertos familiares en la alimentación y el papel que desempeñan en la soberanía y seguridad alimentaria. • Utiliza las plantas de uso medicinal como ingredientes en el procesamiento de alimentos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posee conocimientos básicos de la carrera. • Maneja las tecnologías de la información. | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar y explicar en qué consisten los huertos familiares y la importancia de dichos huertos. • Identificar los problemas de alimentación en México y propone estrategias para la resolución de los mismos. • Describir la importancia y las ventajas de los cultivos organopónicos. • Investigar las plantas de uso medicinal más utilizadas en México y su posible utilización como ingredientes en el procesamiento de alimentos. |



| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Busca, analiza y sintetiza información proveniente de fuentes diversas.• Soluciona problemas.• Trabaja en equipo.• Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.• Muestra una capacidad crítica y auto-crítica para fortalecer el trabajo en equipo.• Utiliza su capacidad creativa para generar y aplicar nuevas ideas. | |
| 4. Normatividad aplicada en el procesamiento de alimentos de origen vegetal. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| Específicas: <ul style="list-style-type: none">• Identifica los elementos que conforman un sistema de gestión y normalización.• Analiza de forma crítica y reflexiva, la• Normalización como una actividad que establece disposiciones destinadas a obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico político o económico. Genéricas: <ul style="list-style-type: none">• Posee conocimientos básicos de la carrera.• Maneja las tecnologías de la información.• Busca, analiza y sintetiza información proveniente de fuentes diversas.• Soluciona problemas.• Trabaja en equipo.• Expresa ideas y conceptos mediante una adecuada comunicación oral y escrita.• Muestra una capacidad crítica y auto-crítica para fortalecer el trabajo en equipo.• Utiliza su capacidad creativa para generar y aplicar nuevas ideas. | <ul style="list-style-type: none">• Desarrollar mediante una actividad práctica los tres objetivos de la normalización:<ol style="list-style-type: none">a. Simplificaciónb. Unificaciónc. Especificación• Aplicar las Normas Oficiales Mexicanas específicas para el producto que se procesa como un instrumento para evaluar riesgos y establecer sistemas de control que se orientan hacia la prevención en lugar de basarse en el análisis del producto final.• Elaborar una propuesta de cómo medir la eficacia y la efectividad en la supervisión gubernamental de las normas aplicables en alimentos por medio de una auditoría. |



8. Práctica(s)

| Tema | Práctica | Descripción |
|------|----------|--|
| 2 | 1 | Elaboración de jugos y néctares. |
| | 2 | Elaboración de jaleas y mermeladas. |
| | 3 | Envasado de frutas y hortalizas en líquidos de cobertura |
| | 4 | Aplicación del envasado en atmósferas protectoras. |
| | 5 | Panificación. |
| 3 | 6 | Producción de plántulas y humus. |
| | 7 | Preparación del sustrato y los cultivos del huerto. |
| | 8 | Extracción de compuestos bioactivos en plantas de uso medicinal. |

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

- Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales o mentales, cuadros comparativos, reportes de prácticas, portafolio de evidencias, entre otros. Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, rúbricas, Desarrollo de un proyecto final que integre todas las unidades de aprendizaje, entre otros.

11. Fuentes de información

1. Albisu, M., Arnau, J., Bayarri, S., Campo, M., Carbonel, I., Catalá, R., & Duran, P. (2011). Los retos actuales de la industria alimentaria. Ed. IMC. Madrid, España.
2. Alonso, C., & Álvarez, I. (2010). Nuevas tecnologías en la conservación y transformación de los alimentos. Ed. International Marketing and Communication, SA, España.
3. Badui S. (2006). “Química de los Alimentos”. 3ª Edición. México. Editorial Pearson.
4. Brennan, James. (2006). “Manual de procesos de los alimentos”. Acribia, España.
5. Cano Contreras, E. J. (2015). Huertos familiares: un camino hacia la soberanía alimentaria. Revista Pueblos y fronteras digital, 10(20).
6. Chakraverty, A. (2003) Handbook of Postharvest Technology: Cereals, Fruits, Vegetables, Tea and Spices, (Books in soils, plants and the environment, Vol. 93). New York, Marcel Dekker, Inc.
7. Charley, Helen (2007) Tecnología de alimentos. Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos, Limusa, México.
8. Clayton, K., Bush, D., Keener, K. (2014) Métodos para la conservación de alimentos. Purdue Extensión FS-15-S-W
9. Fennema, O.R., Damodara, S., Parkin, K.L. (2008). “Química de los alimentos”. 5ª edición. Ditorial Acibia, España.
10. Fox, Brian A y Cameron, Allan G.(2007) Ciencia de los alimentos. Nutrición y salud, Limusa, México.
11. H.-D. Belitz, W. Grosch y P. Schieberle. Springer. (2009). “Food Chemistry”. 4th ed. Germany.
12. Las Norma Oficiales Mexicanas en productos alimenticios procesados en Mexico. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icea/n6/e12.html>
13. Ley General de la Salud.



14. Luciano Pérez Valdez, Cesar Óscar Martínez Alvarado (2011) Manual para la elaboración de productos derivados de frutas y hortalizas. Fundación Produce Sinaloa A. C.
15. Marco normativo para alimentos. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. Fecha de publicación. 25 de octubre de 2016
16. Mariscal Méndez, A., Ramírez Miranda, C. A., & Pérez Sánchez, A. (2017). Soberanía y Seguridad Alimentaria: propuestas políticas al problema alimentario. Textual: análisis del medio rural latinoamericano, (69).
17. Molins, Ricardo. (2003). "Irradiación de Alimentos Principios y Aplicación". Acribia España.
18. Multon, J.L. (2000). "Aditivos auxiliares de fabricación en las industrias alimentarias". 2ª edición. Editorial Acribia, S.A. España.
19. NOM-004-SSA1-2013, Salud ambiental, limitaciones y especificaciones sanitarias para el uso de los compuestos de plomo.
20. NOM-127-SSA-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
21. NOM-231-SSA1-2012, Artículos de alfarería vidriada, cerámica vidriada y porcelana. Límites de plomo y cadmio solubles. Método de ensayo.
22. NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de Higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
23. Normas Internacionales de Alimentos, CODEX Alimentarius. (01 de Enero de 2015). CODEX Alimentarius. Recuperado el 17 de Febrero de 2015, de <http://www.codexalimentarius.org/about-codex/es/>
24. Osorio J., Mireya (2008) La temperatura y su importancia en los alimentos, Instrumental, Chile.
25. Parra, M. G., Guevara, A., & López, P. C. V. P. Tecnología de manejo biorgánico para la nutrición hortícola en organopónicos y huertos intensivos.
26. Prieto-González, S., Garrido-Garrido, G., González-Lavaut, J. A., & Molina-Torres, J. (2004). Actualidad de la medicina tradicional herbolaria. Revista CENIC. Ciencias Biológicas, 35(1).
27. Raventós Santamaría, Mercè (2005) Industria alimentaria, tecnologías emergentes. Ediciones UPC, Barcelona.
28. Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios.
29. SaLazaR, R. L., & García, E. D. G. (2015). Las políticas alimentarias de México: un análisis de su marco regulatorio. Revista Estudios Socio-Jurídicos, 17(1).
30. Shafiur, Rahman. (2002). "Manual de la Conservación de los Alimentos". Acribia, España.
31. Siddiq, M. (2012) Tropical and Subtropical Fruits. Postharvest Physiology, Processing and Packaging, John Wiley & Sons Inc., New York.
32. Thompson, A.K. (2003). "Almacenamiento en atmósferas controladas". Acribia-España.