



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Tecnologías en la Industrialización de Productos Agrícolas
Clave de la asignatura:	INC-2513
SATCA¹:	2-2-4
Carreras:	Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Industrias Alimentarias, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Ingeniería Ambiental.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">La finalidad de los contenidos de esta asignatura permite que el estudiante adquiera los conocimientos, habilidades y destrezas que fortalezcan sus competencias en la transformación de productos agrícolas con alto valor agregado considerando las normas establecidas para cada producto.Su importancia consiste en que desarrolle y aplique las técnicas tradicionales y tecnología avanzada para la elaboración y conservación de los productos agrícolas.Esta materia presenta relación con otras asignaturas principalmente con Sistemas de Producción Agrícolas, Legislación Agropecuaria, Sistemas de Gestión de la Calidad, Microbiología, Bioquímica, Biotecnología, Formulación y Evaluación de Proyectos y Desarrollo Sustentable.

Intención didáctica
<ul style="list-style-type: none">Se organiza el temario, en cinco temas, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura y los contenidos prácticos.El primer tema el estudiante conoce la historia e Importancia de la transformación de los alimentos y su evolución.En el segundo tema el estudiante analiza y conoce la composición química y bioquímica de productos Agrícolas, su valoración sanitaria, líneas de producción, procesos de conservación de cada producto, así como factores importantes en la transformación de productos Hortofrutícolas, textiles y forestales.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México. Octubre 2024.	Instituto Tecnológico de Altamira. Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. Instituto Tecnológico Superior de El Mante.	<ul style="list-style-type: none">• Análisis, y elaboración del programa de estudio propuesto en las reuniones coordinadas por la Región Noreste con participación de docentes de los programas educativos de:<ul style="list-style-type: none">○ Ingeniería en Agronomía

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">• Conocimiento, identificación, desarrollo de productos hortofrutícolas textiles y forestales, a través de la elaboración de productos innovadores con valor agregado, bajo un enfoque sostenible y de aseguramiento de calidad.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none">• Desarrolla y aplica las tecnologías tradicionales y tecnología avanzada de transformación de alimentos.• Aplica y fundamenta el uso de principios, instrumentación y métodos de análisis de alimentos a fin de plantear soluciones a problemas reales en la validación de técnicas.• Analiza y valora la importancia de la microbiología en los alimentos, considerando su identificación y cuantificación para asegurar la inocuidad de los alimentos.• Relaciona las características bioquímicas y de funcionalidad química del agua, proteínas y enzimas, con su influencia sobre los alimentos y los procesos de transformación.• Analiza y controla los procesos de conservación de alimentos, basados en la normatividad vigente.• Determina la composición de los alimentos e interpreta los resultados de los análisis efectuados mediante diferentes métodos analíticos.• Identifica y determina experimentalmente las diferentes propiedades físicas de los alimentos.
--



6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Historia e Importancia de la transformación de los alimentos	1.1. Ciencia y tecnología de alimentos a lo largo de la historia 1.2. El sistema alimentario global: 1.2.1. Evolución y análisis 1.3. Las agroindustrias y los procesos de transformación.
2	Tecnologías de Conservación	2.1. Concepto y Métodos de Conservación Tradicionales. 2.1.1. Tecnología de Conservación por Métodos Físicos. 2.1.2. Tecnología de Conservación por Métodos Químicos. 2.2. Concepto y Métodos de Transformación con tecnología Avanzada. 2.2.1. Tecnologías Avanzada.
3	Tecnologías en productos hortofrutícolas textiles y forestales.	3.1. Conceptos de la Industrialización de productos Agrícolas. 3.1.1. Tendencias en el manejo de industrialización de productos agrícola. 3.1.2. Frutas y hortalizas climatéricas y no Climatéricas. 3.1.3. Métodos de Almacenamiento. 3.2. Industrialización de las Frutas. 3.2.1. Tecnologías por métodos de conservación en azúcar. 3.2.2. Procesos de Tecnología de Deshidratación de frutas. 3.3. Industrialización de las hortalizas. 3.3.1. Tecnologías en la industrialización de hortalizas. 3.3.2. Procesos de Salmuera. 3.3.3. Procesos de Encurtido. 3.4. Industrialización de productos Confitados. 3.4.1. Tecnologías en la industrialización de Confitados. 3.5. Industrialización de textiles.



		<p>3.5.1. Tecnologías en la industrialización de Textiles.</p> <p>3.5.2. Tecnologías en la industrialización de forestales.</p> <p>3.6. Industrialización de forestales.</p>
4	Líneas de procesamiento, empaque, conservación y transporte.	<p>4.1. Líneas de procesamiento de productos agrícolas.</p> <p>4.2. Equipo utilizado en la industrialización de productos hortofrutícolas textiles y forestales.</p> <p>4.3. Empaque utilizado en la elaboración de los productos hortofrutícolas textiles y forestales.</p> <p>4.4. Manejo y transporte correcto de frutas y hortalizas frescas para consumo.</p>
5	Tecnologías de alimentos en productos hortofrutícolas. Industria Alimentaria 4.0: innovación y tecnología.	<p>5.1. Tecnología de procesamiento de hortalizas.</p> <p>5.1.1. Salmuera.</p> <p>5.1.2. Empacado en fresco.</p> <p>5.1.3. Deshidratación</p> <p>5.2. Tecnología de procesamiento de frutas.</p> <p>5.2.1. Enlatados.</p> <p>5.2.2. Conservas.</p> <p>5.2.3. Jugos.</p> <p>5.2.4. Deshidratación.</p> <p>5.3. Industria Alimentaria 4.0:</p> <p>5.3.1. Innovación y tecnología</p> <p>5.3.2. El Internet de las Cosas (IoT)</p> <p>5.3.3. La Inteligencia Artificial (IA) y el Aprendizaje Automático</p> <p>5.3.4. La Automatización y la Robótica</p> <p>5.3.5. El Big Data</p> <p>5.3.6. La ciberseguridad</p>



7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Historia e Importancia de la Transformación de los Alimentos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Analiza la importancia de la ciencia y tecnología de alimentos a lo largo de la historia. La evolución y análisis del sistema alimentario, las agroindustrias y los procesos de transformación. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Capacidades de análisis, síntesis y razonamiento críticoDestrezas en el uso tecnologías de la informaciónHabilidades de investigaciónCapacidad de aprenderAprendizaje autónomoComunicación oral y escritaHabilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversasCapacidad crítica y autocríticaTrabajo en equipoHabilidades de investigación	<ul style="list-style-type: none">Investiga sobre la historia de la industrialización y conservación de productos alimenticiosAnaliza la situación de la industria alimentaria en su región.Realiza investigación documental y de campo de los nuevos sistemas de procesamiento en la industria alimentaria.Investiga sobre el proceso de transformación de los productos hortofrutícolas textiles y forestales.Realiza un resumen en equipo en donde exprese sus puntos de vista de las agroindustrias y los procesos de transformación.
2. Tecnologías de Conservación.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Identifica y analiza la importancia del procesamiento de productos hortofrutícolas textiles y forestales, así como las tendencias actuales en la Agroindustria. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">Capacidades de análisis, síntesis, organización, planificación, razonamiento crítico	<ul style="list-style-type: none">Analiza la situación de la industria alimentaria en su región.Realiza investigación documental y de campo de los nuevos sistemas de procesamiento y transformación en la Agroindustria.Busca y selecciona información sobre tecnologías de conservación de productos hortofrutícolas textiles y forestales.Identifica la relación de las técnicas de conservación de los diferentes productos.



<ul style="list-style-type: none"> • Destrezas en el uso de tecnologías de la información, relacionadas al área. • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Aprendizaje autónomo • Capacidad para realizar investigación • Comunicación oral y escrita • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la importancia de la transformación hacia el valor agregado de los productos hortofrutícolas textiles y forestales; así como y su impacto en la economía. • Investiga y analiza las políticas globales de la comercialización de productos industrializados. • Realiza un resumen en equipo en donde exprese sus puntos de vista de los temas tratados.
3. Tecnologías en Productos Hortofrutícolas Textiles y Forestales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza, aplica, conoce y describe la importancia de la composición química, bioquímica de los productos hortofrutícolas textiles y forestales y su posterior conservación. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades de análisis, síntesis, organización, planificación y razonamiento crítico. • Destreza en el uso de nuevas 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la composición química y bioquímica de productos hortofrutícolas textiles y forestales. • Identifica los principales grupos microbianos de diferentes productos hortofrutícolas textiles y forestales en empacadoras-seleccionadoras. • Determina los aspectos de calidad como sabor, apariencia, textura y funcionalidad. • Realiza prácticas de calidad e inocuidad.
4. Líneas de Procesamiento, Empaque, Conservación y Transporte.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica, reconoce, manipula los diferentes equipos de transformación e industrialización de productos hortofrutícolas, textiles y forestales. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades de análisis, síntesis, organización, planificación y razonamiento crítico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza prácticas de la transformación, conservación y empaque de cada uno de los productos y subproductos hortofrutícolas, textiles y forestales • Conoce e identifica equipos utilizados en la elaboración de productos. • Manipula y conoce el transporte correcto de productos hortofrutícolas, textiles y forestales para consumo. • Innova, propone y diseña empaques utilizados en la Agroindustria.



<ul style="list-style-type: none"> • Destreza en el uso de nuevas tecnologías de la información, relacionadas al área. • Capacidad de gestión de la información • Comunicación oral y escrita que permita relacionarse con profesionales de otras disciplinas • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Visita empresas para conocer el empaque y la logística de transporte de los diferentes productos.
5. Tecnologías de Alimentos en Productos Hortofrutícolas. Industria Alimentaria 4.0: Innovación y Tecnología.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domina, desarrolla y controla procesos de transformación de productos hortofrutícolas, textiles y forestales y sus derivados, a través de la industrialización tradicional y tecnología avanzada. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades de análisis, síntesis, organización y planificación, razonamiento crítico. • Destreza en el uso de nuevas tecnologías de la información, relacionadas al área. • Capacidad de gestión de la información • Comunicación oral y escrita que permita relacionarse con profesionales de otras disciplinas • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y desarrolla los diferentes procesos artesanales que se usan en la industrialización, transformación y conservación de productos hortofrutícolas, textiles y forestales (Lavar, Cortar, Pasteurizar, Congelar, Fermentar, Envasar, Calentar, Secar, Extraer, ahumar, destilar). • Identifica los diferentes procesos industriales con tecnología avanzada que se usan en la industrialización, transformación y conservación de productos hortofrutícolas, textiles y forestales (Lavar, Cortar, Pasteurizar, Congelar, Fermentar, Envasar, Calentar, Secar, Extraer, ahumar, destilar, entre otros procesos). • Conocer e identificar la Industria Alimentaria 4.0: innovación y tecnología (El Internet de las Cosas (IoT), La Inteligencia Artificial (IA) y el Aprendizaje Automático, Automatización y Robótica, Big Data y ciberseguridad. • Realizar prácticas de Trazabilidad de productos hortofrutícolas, textiles y forestales. • Realiza un reporte de cada una de las prácticas que se realizan.



<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso ético • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza visita de empresa en el área de procesamiento de productos hortofrutícolas, textiles y forestales.
---	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de los Productos de Alimentación: Alimentos, Alimentos Emergentes, Funcionales, Transgénicos, Complementos, Suplementos y Aditivos. • Marcha general de las Tecnologías Tradicionales de Conservación (Métodos Físico y Químicos) y de las Tecnologías Emergentes (si la capacidad de infraestructura del Tecnológico lo permite). <ul style="list-style-type: none"> ○ Por ejemplo: Curva de Secado y Deshidratación, Adición de Sulfitos para inhibición de Polifenol oxidasa (PPO), Congelación IQF, Tratamiento Térmico (Alta Temperatura Corto Tiempo, Baja Temperatura Largo Tiempo). • Operaciones Unitarias en la Industria Agroalimentaria: <ul style="list-style-type: none"> ○ Secado, Agitación y Mezclado, Molienda (Seca y Húmeda), Prensado, Tratamiento Térmico, Maceración, Fermentación, Destilación. • Elaboración de Conservas. • Elaboración de Encurtidos. • Evaluación de Producto Terminado (Análisis Microbiológico, Bromatológico, Colorimétrico y de Calidad, Comercialización y Distribución). <ul style="list-style-type: none"> ○ Se sugiere: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Visita a Empresa Hortofrutícola con tecnología avanzada en la industrialización de productos alimenticios. Participación en algún Congreso sobre Tecnología Alimentaria, Asistencia a Expo sobre Tecnología Alimentaria y/o muestra Gastronómica.

9. Proyecto de asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases: <ul style="list-style-type: none"> ○ 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-profesional, 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.
- **Proyecto:** Diseño y Elaboración de Producto Hortofrutícola y de Frutas Hortalizas, con valor agregado, sostenible, viable, rentable y con aseguramiento de calidad, el cual se desarrollará durante todo el semestre, con entregables periódicos, de acuerdo a la calendarización semestral del docente. El proyecto generado, podrá ser la continuación del proyecto que puedan generar en las asignaturas de especialidad de Buenas Prácticas Agrícolas, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, y/o en lo desarrollado en las asignaturas de Taller de Investigación I y II y/o en el Certamen de Innovación Tecnológica, para propiciar la transversalidad de contenidos.
 - La integración del conocimiento, por medio de un proyecto que involucra el ejercicio e implementación de las unidades de aprendizaje de la asignatura, bajo un enfoque de contingencia dentro del marco de la sostenibilidad.
 - Deberá contener los siguientes aspectos:
 - Valor Agregado, Enfoque Empresarial, Creativo, Innovador.
 - (HACCP). Sistema de Administración Total de la Calidad (TQM).
 - Sistema de Aseguramiento de Calidad (QA). Exposición en Plenaria y en Stand.
 - Expresados en Rúbricas de Trabajo que habrán de integrarse en el portafolio de evidencias individual y grupal de la asignatura.



10. Evaluación por competencias

- Las evidencias de los aprendizajes que contribuyen al desarrollo de competencias son:
 - De comportamiento:
 - Dinámica de grupos: Mesa redonda, debates y exposiciones.
 - Métodos de toma de decisiones: criterios de interpretación
 - Observación: Participaciones individuales o grupales en clase
 - Diálogo: en forma de interrogatorio (metacognición)
 - De desempeño:
 - Investigación: En forma individual o grupal sobre los temas a desarrollar en clase.
 - Exposición: Frente a grupo o dinámicas.
 - Problemas: Trabajo en forma independiente.
 - De producto:
 - AOP aprendizaje orientado a proyectos: Desarrollo de un proyecto por equipos o individual, que analice una problemática real.
 - ABP aprendizaje basado en problemas: En los temas que sea requerido solución de problemas en grupo o individual
 - Método de casos: Evaluación del estudiante de las competencias adquiridas en el área logística, toma de decisiones, argumentos y justificación de los hechos.
 - Métodos de creatividad: Solución a situaciones bajo diferentes enfoques, sea en forma individual o por equipos.
 - Métodos de simulación: Utilización de software, modelos matemáticos, decisiones por personal de una organización.
 - Resolución de problemas: Interactividad con la computadora: solución de problemas con software de trabajo.
 - Portafolio de evidencias: Recopilación de todas las investigaciones, evidencias de trabajos, proyectos, problemas, reportes económicos, etc.
 - Rúbricas de evaluación: Matriz de calificación para exposiciones, trabajos, proyectos, resolución de problemas, tareas
 - De conocimiento:
 - Pruebas objetivas de los temas vistos en clase: Prueba escrita o examen
 - Método de casos: solución a una situación del área logística
 - Análisis de situaciones: Toma de decisiones y consecuencias
 - Experimentos: Realización de pruebas en laboratorio, talleres o campo sobre los temas vistos.
 - Rúbricas de evaluación: Especificación de la matriz de calificación para los trabajos entregados.



11. Fuentes de información

1. Arellano, O. (2012). Curso – Taller de Conservación de Frutas y Hortalizas para el Desarrollo de la Microempresa, Manual del Participante. Altamira, Tam.: Instituto Tecnológico de Altamira.
2. Arellano, O. (2012). Elaboración de Conservas y Confitados. Altamira, Tam.: Instituto Tecnológico de Altamira – DIF Altamira.
3. Badui, S. (1999). Química de los Alimentos. México: Prentice Hall.
4. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. www.usda.gov/. Accesada Mayo de 2013.
5. Fenemma, O. (1997). Food Chemistry. USA: Addison – Wesley.
6. Hernández, C. (2004). Material de la Asignatura de Food Safety. Monterrey, N.L.: Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.
7. Nevero, J. (2004). Material de la Asignatura de Frutas y Hortalizas. Monterrey, N.L.: Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.
8. Revista Prepared Food. www.preparedfood.org/. Accesada Abril 2023.
9. Sema S. (2003). Material de la Asignatura de Cereales y Oleaginosas. Monterrey, N.L.: Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey.
10. Serna, S. (2003). Cereales. Monterrey, N.L.: Trillas.
11. Revista del Consumidor.
12. Tecnológico de Monterrey. www.tec.mx. Accesada Octubre 2024.
13. Universidad Autónoma de Chapingo. <https://chapingo.mx>. Accesada Octubre 2024.