

**PROGRAMA EDUCATIVO:  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: TECNOLOGÍAS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS CLAVE: E-TCA-1**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante será capaz de aplicar los distintos métodos de conservación y/o transformación más comunes a productos agroindustriales para su conservación inocua y segura con la finalidad de prolongar la vida de anaquel.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Industrializar materias primas a través de procesos tecnológicos, para producir y conservar alimentos inocuos que contribuyan al desarrollo sostenible de la región.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
<b>Específica</b>	<b>3</b>	<b>5.63</b>	<b>Escolarizada</b>	<b>6</b>	<b>90</b>

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I.- Manejo postcosecha.	7	13
II.- Métodos de conservación de alimentos	20	40	60
III.- Métodos emergentes de conservación de alimentos	4	6	10
<b>Totales</b>	<b>31</b>	<b>59</b>	<b>90</b>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Transformar Materias primas a través de procesos tecnológicos, para producir y conservar alimentos inocuos que contribuyan al desarrollo sostenible de la región	Analizar materias primas, subproductos y producto terminado mediante técnicas analíticas, para medir y controlar los parámetros que aseguren la de calidad.	<p>Elabora un reporte del análisis de materia prima, subproducto y/o producto terminado, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de la Técnica de muestreo utilizada</li> <li>- Las características fisicoquímicas y microbiológicas de la materia prima o producto</li> <li>- Técnicas analíticas aplicadas</li> <li>- Normas relacionadas con el análisis realizado</li> <li>- Análisis estadístico</li> <li>- Resultados y conclusiones del análisis</li> </ul>
	Seleccionar alternativas de proceso con base en las características de la materia prima, normatividad aplicable y tendencias de consumo del mercado, para su aprovechamiento óptimo y sustentable.	<p>Realiza un informe técnico sobre alternativas del proceso que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de la materia prima de acuerdo a los resultados de su análisis</li> <li>- Tendencias de consumo</li> <li>- Propuesta de una a tres alternativas de proceso</li> <li>- Diagrama de flujo del (los) proceso (s) que aplique</li> <li>- Normatividad relacionada al (los) proceso (s)</li> <li>- Indicadores de impacto ambiental</li> </ul>
	Ejecutar procesos de transformación mediante procedimientos, normas y tecnologías de conservación, para la obtención de un producto alimenticio inocuo.	<p>Realiza un reporte del proceso de producción que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bitácora de proceso (registro de datos)</li> <li>- Rendimientos porcentuales de producto terminado obtenido</li> <li>- Puntos críticos de control de proceso</li> <li>- Desviaciones y ajustes del proceso</li> <li>- Insumos y servicios auxiliares del proceso</li> <li>- Equipo utilizado</li> <li>- Descripción de la tecnología de conservación utilizada</li> </ul>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados y conclusiones</li> <li>- Recomendaciones</li> <li>- Muestra física del producto terminado</li> </ul>
	<p>Desarrollar alternativas de productos y subproductos de acuerdo a las características de la materia prima, procesos tecnológicos e investigación científica, para darle valor agregado y diversificar la gama de productos.</p>	<p>Realiza un informe técnico que documente alternativas de productos y/o subproductos, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de la materia prima y proceso</li> <li>-Características fisicoquímicas y microbiológicas (normatividad aplicable)</li> <li>-Composición nutrimental</li> <li>- Evaluación sensorial</li> <li>- Empaque o envase</li> <li>- Estimación de la vida de anaquel</li> <li>- Diagrama de flujo del proceso y puntos críticos de control</li> <li>- Ficha técnica del producto terminado</li> <li>- Muestra del prototipo del producto</li> <li>- Conclusiones</li> </ul>
<p>Conservar recursos alimentarios a través de técnicas y normas para prolongar su vida útil y asegurar la calidad del producto.</p>	<p>Implementar las condiciones óptimas de manejo de materia prima sin procesar mediante especificaciones metodológicas y normas, para conservar las características de la materia prima.</p>	<p>Elabora un reporte de las condiciones del manejo de la materia prima sin procesar que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características fisicoquímicas y microbiológicas</li> <li>- Método de conservación elegido</li> <li>- Parámetros de control de la conservación</li> <li>- Especificaciones de empaque y embalaje</li> <li>- Normas para la conservación</li> <li>- Condiciones de monitoreo para evaluar la vida útil</li> <li>- Resultados y conclusiones</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

	<p>Implementar las condiciones óptimas de manejo de producto terminado mediante especificaciones metodologías y normas para conservar las características del producto terminado.</p>	<p>Elabora un reporte de las condiciones del manejo del producto terminado que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características fisicoquímicas y microbiológicas</li> <li>- Método de conservación elegido</li> <li>- Parámetros de control de la conservación</li> <li>- Especificaciones de empaque y embalaje</li> <li>- Normas para la conservación del producto terminado</li> <li>- Condiciones de monitoreo para evaluar la vida útil</li> <li>- Resultados y conclusiones</li> </ul>
--	---	--

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Manejo postcosecha.					
Propósito esperado	El estudiante determinará el manejo postcosecha de frutas y hortalizas mediante el uso de indicadores de madurez de acuerdo a su destino, para conservar las características de calidad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	7	Horas del Saber Hacer	13	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Cosecha y manejo en campo.	<p>Explicar concepto y características de: fruto climatérico y no climatérico, índices de cosecha, madurez fisiológica y comercial.</p> <p>Identificar tipos y características de sistemas de recolección.</p> <p>Identificar los tipos e importancia de envases primarios: cajas de plástico, de madera, bolsas de lona y de ixtle.</p> <p>Identificar la normatividad de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).</p> <p>Identificar software y/o hardware que registren parámetros en la cosecha y durante el almacenamiento de frutas,</p>	<p>Determinar los índices de cosecha en el corte y transformación de frutas y hortalizas.</p> <p>Determinar el sistema de recolección.</p> <p>Monitorear los parámetros en la cosecha y durante el almacenamiento de frutas, hortalizas y productos procesados en tiempo real a través de un hardware, software y/o dispositivos móviles.</p>	<p>Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.</p> <p>Ejercer un análisis crítico, reflexivo, asertivo, responsable y honesto, fundamentado en la ciencia y la tecnología, para tomar decisiones éticas.</p> <p>Desarrollar resiliencia, manejo del estrés y flexibilidad.</p> <p>Desarrollar habilidades socioemocionales que</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	hortalizas y productos procesados en tiempo real.		permitan adquirir y generar conocimientos, así como la capacidad para aprender a pensar.
Logística y cadena de suministro de los productos del campo.	<p>Explicar los conceptos fundamentales de la logística y cadena de suministro en el sector agroalimentario.</p> <p>Identificar la normatividad y regulaciones aplicables a la logística y cadena de suministro de productos del campo.</p>	<p>Planear la logística en la cadena de suministro de productos del campo.</p> <p>Proponer la aplicación de la normatividad y regulaciones en la logística y cadena de suministro de productos del campo.</p>	
Maduración de frutas y hortalizas.	<p>Explicar los cambios fisicoquímicos, enzimáticos y fisiológicos durante la maduración.</p> <p>Explicar las etapas de la maduración acelerada (etileno, carburo de calcio) y maduración retardada (refrigeración, atmósferas modificadas).</p>	Determinar el método de maduración de la materia prima.	
Operaciones y manejo postcosecha.	<p>Identificar tipos de daños: físicos, químicos y biológicos.</p> <p>Identificar las operaciones postcosecha de la materia prima sin procesar: selección, lavado, secado, encerado, clasificación, preenfriamiento, empaque, embalaje y transporte.</p>	Determinar las operaciones de manejo postcosecha.	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudio de caso Investigación con tutoría Taller y práctica mediante la acción	Computadora - Cañón - Pintarrón - Normas - Internet - Manual de prácticas - Termómetro - Higrómetro - Potenciómetro - Refractómetro - Material de laboratorio - Reactivos de laboratorio - Lavadora - Enceradora - Cámara de maduración - Cámara fotográfica - Colorímetro - Penetrómetro - Cámara de refrigeración - Tren de respiración - Cromatógrafo de gases - Software - Dispositivos móviles - Envases	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

- Manual de operación de equipos
- Caldera
- Marmita
- Refrigerador
- Deshidratador
- Estufa de secado
- Estufón
- Mesas de acero inoxidable
- Pasteurizador
- Evaporador
- Autoclave
- Báscula
- Balanzas analíticas y granatarias
- Determinador de actividad de agua
- Congelador
- Cámara de refrigeración
- Microondas
- Lámpara de luz ultravioleta
- Cámaras de inyección de gases
- Empacadora al vacío

--	--

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	



Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes aplican las recomendaciones para el manejo adecuado durante la cosecha, postcosecha, almacenamiento y logística para la distribución de frutas y hortalizas, considerando sus características específicas.	A partir de un caso práctico elabora un reporte indicando: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de la materia prima</li> <li>- Índices de cosecha</li> <li>- Estado de madurez</li> <li>- Operaciones empleadas en cosecha y postcosecha</li> <li>- Método de maduración empleado</li> <li>- Conclusiones</li> </ul>	Cuestionario Rúbrica

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Métodos de conservación de alimentos.					
Propósito esperado	El estudiante propondrá el método de conservación de acuerdo a las características del alimento, para que mantenga o prolongue la vida útil manteniendo su calidad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	20	Horas del Saber Hacer	40	Horas Totales	60

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Principios de conservación de alimentos.	<p>Describir los mecanismos que deterioran los alimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transferencia de humedad.</li> <li>- Transferencia física de sustancias de bajo peso molecular.</li> <li>- Cambios químicos y bioquímicos.</li> <li>- Cambios inducidos por la luz.</li> <li>- Cambios microbiológicos.</li> </ul> <p>Describir los factores que afectan la conservación o pérdida de la calidad de los alimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Factores intrínsecos</li> <li>- Factores extrínsecos</li> </ul> <p>Explicar la interacción entre los factores intrínsecos y extrínsecos en la conservación de calidad de los alimentos</p> <p>Identificar los parámetros de influencia de los principales métodos de conservación de alimentos.</p>	<p>Determinar para un alimento específico los mecanismos por los cuales se deteriora y los métodos de conservación más empleados.</p>	<p>Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.</p> <p>Ejercer un análisis crítico, reflexivo, asertivo, responsable y honesto, fundamentado en la ciencia y la tecnología, para tomar decisiones éticas.</p> <p>Desarrollar resiliencia, manejo del estrés y flexibilidad.</p> <p>Desarrollar habilidades socioemocionales que permitan adquirir y generar conocimientos, así como la capacidad para aprender a pensar.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

<p>Métodos de conservación de alimentos por frío.</p>	<p>Identificar el fundamento de la conservación de alimentos mediante el empleo de bajas temperaturas: Refrigeración Congelación.</p> <p>Explicar el efecto de las bajas temperaturas en la calidad de los alimentos.</p> <p>Describir los métodos de refrigeración y congelación, así como sus características.</p> <p>Identificar las características de las cartas psicrométricas y tablas de refrigeración</p>	<p>Seleccionar el método de conservación por bajas temperaturas adecuado para cada tipo de materia prima, considerando sus características.</p> <p>Seleccionar el equipo de refrigeración o congelación adecuado para la conservación por bajas temperaturas de un alimento específico, en función del método de conservación por bajas temperaturas seleccionado.</p>	
<p>Métodos de conservación por calor.</p>	<p>Identificar el fundamento de la conservación de alimentos mediante el empleo de altas temperaturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasteurización.</li> <li>- Esterilización.</li> <li>- Evaporación.</li> <li>- Horneado.</li> <li>- Freído.</li> </ul> <p>Explicar el efecto de las altas temperaturas en la calidad de los alimentos.</p>	<p>Determinar el método de conservación mediante el empleo de altas temperaturas de acuerdo a las características de la materia prima.</p> <p>Identificar el equipo a utilizar en la conservación por altas temperaturas de un alimento.</p>	

<p><b>ELABORÓ:</b></p>	<p><b>DGUTYP</b></p>	<p><b>REVISÓ:</b></p>	<p><b>DGUTYP</b></p>	<p><b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b></p>
<p><b>APROBÓ:</b></p>	<p><b>DGUTYP</b></p>	<p><b>VIGENTE A PARTIR DE:</b></p>	<p><b>SEPTIEMBRE DE 2024</b></p>	

	Describir los equipos empleados en la conservación de alimentos por altas temperaturas.		
Métodos de conservación por modificación de Actividad de Agua (Aw).	<p>Identificar el fundamento de la conservación de alimentos por modificación de Aw</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adición de solutos</li> <li>- Secado por aire caliente</li> <li>- Deshidratación por vacío</li> <li>- Liofilización</li> <li>- Deshidratación osmótica</li> <li>- Concentración</li> </ul> <p>Explicar el efecto de la reducción de Actividad de Agua (Aw) por los diferentes métodos empleados en calidad de los alimentos.</p> <p>Describir los equipos empleados en la conservación de alimentos por reducción de Aw</p>	<p>Determinar el método de conservación mediante modificación de Aw de acuerdo a las características de la materia prima y al producto a elaborar.</p> <p>Identificar el equipo a utilizar en la conservación por modificación de Aw de un alimento.</p>	
Métodos de conservación por sustancias químicas.	<p>Identificar los principales aditivos utilizados para la conservación de alimentos y sus concentraciones permitidas según la normatividad vigente.</p> <p>Describir el mecanismo de acción para la conservación de alimentos por aditivos.</p>	Establecer el tipo de sustancia química en la conservación de un alimento con base en sus características.	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Métodos de conservación por fermentación.	<p>Identificar el fundamento de la conservación por uso de la fermentación en diferentes alimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lácteos.</li> <li>- Vegetales.</li> <li>- Carnes.</li> <li>- Panificación.</li> <li>- Bebidas fermentadas a partir de cereales.</li> </ul> <p>Explicar el efecto de fermentación en la calidad de los alimentos.</p> <p>Describir los equipos empleados en la conservación de alimentos fermentados.</p>	Determinar el método de conservación mediante la fermentación de acuerdo a las características del alimento.	
Atmósferas Modificadas.	<p>Identificar el fundamento de la conservación de alimentos por Atmósferas Modificadas (AM).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atmósferas Modificadas (AM)</li> <li>- Envasado en atmósfera controlada (CA).</li> <li>- Envasado en atmósfera modificada con gases inertes (MAP).</li> <li>- Envasado en atmósfera modificada con gases activos (EMA).</li> </ul> <p>Explicar el efecto de las atmósferas modificadas en la calidad de los alimentos.</p>	Seleccionar el método de conservación por atmósferas modificadas adecuado para un alimento específico, considerando sus características.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Describir los equipos empleados en la conservación de alimentos por atmósferas modificadas.		
Métodos de conservación por métodos combinados.	<p>Identificar los principios de los métodos combinados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efecto obstáculo</li> <li>- Tecnología de obstáculos</li> <li>- Calidad Total</li> <li>- Obstáculos potenciales</li> </ul> <p>Identificar los efectos básicos de los métodos combinados en la conservación de alimentos: Homeostasis, agotamiento metabólico, reacciones al estrés y conservación multiobjetivo.</p>	Desarrollar la conservación de alimentos con los métodos combinados.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudio de caso Investigación con tutoría Taller y práctica mediante la acción	Computadora - Cañón - Pintarrón - Normas - Internet - Manual de prácticas - Termómetro - Higrómetro - Potenciómetro	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

- Refractómetro
- Material de laboratorio
- Reactivos de laboratorio
- Lavadora
- Enceradora
- Cámara de maduración
- Cámara fotográfica
- Colorímetro
- Penetrómetro
- Cámara de refrigeración
- Tren de respiración
- Cromatógrafo de gases
- Software
- Dispositivos móviles
- Envases
- Manual de operación de equipos
- Caldera
- Marmita
- Refrigerador
- Deshidratador
- Estufa de secado
- Estufón
- Mesas de acero inoxidable
- Pasteurizador
- Evaporador
- Autoclave
- Báscula
- Balanzas analíticas y granatarias
- Determinador de actividad de agua
- Congelador

--	--

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cámara de refrigeración</li> <li>- Microondas</li> <li>- Lámpara de luz ultravioleta</li> <li>- Cámaras de inyección de gases</li> <li>- Empacadora al vacío</li> </ul>		
--	--	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes seleccionan y aplican el método de conservación más adecuado, tomando en cuenta las características de la materia prima a procesar, el producto alimentario deseado, las características del envase y empaque del producto, y los equipos básicos necesarios para ejecutar el proceso sugerido.</p>	<p>A partir de un caso práctico, elabora un reporte detallando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las características de la materia prima</li> <li>- Características del producto el producto alimentario elaborado.</li> <li>- El método de conservación seleccionado.</li> <li>- Características del envase y empaque</li> <li>- Los equipos básicos necesarios para ejecutar el proceso sugerido</li> <li>- Conclusiones basadas en la efectividad del método de conservación aplicado.</li> </ul>	<p>Cuestionario</p> <p>Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	



Unidad de Aprendizaje	III. Métodos emergentes de conservación de alimentos.					
Propósito esperado	El estudiante propondrá un método emergente de conservación de alimentos de acuerdo a sus características para mantener y conservar las características del alimento.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Campos Eléctricos Pulsados.	<p>Identificar el fundamento de la conservación de alimentos por los Campos Eléctricos Pulsados (CEP).</p> <p>Identificar las aplicaciones, ventajas, desventajas del método.</p> <p>Explicar el efecto de los Campos Eléctricos Pulsados (CEP) en la calidad de los alimentos.</p> <p>Describir los equipos empleados en la conservación de alimentos por Campos Eléctricos Pulsados (CEP)</p>	<p>Analizar los principios y fundamentos científicos de la tecnología de Campos Eléctricos Pulsados (CEP) para la conservación de alimentos.</p> <p>Contrastar las ventajas y desventajas de la tecnología de CEP con otras tecnologías de conservación de alimentos.</p>	<p>Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.</p> <p>Ejercer un análisis crítico, reflexivo, asertivo, responsable y honesto, fundamentado en la ciencia y la tecnología, para tomar decisiones éticas.</p> <p>Desarrollar resiliencia, manejo del estrés y flexibilidad.</p>
Altas Presiones Hidrostáticas.	<p>Identificar el fundamento de la conservación de alimentos por Altas Presiones Hidrostáticas (APH).</p> <p>Identificar las aplicaciones, ventajas, desventajas del método.</p>	<p>Esquematizar los mecanismos de acción de las Altas Presiones Hidrostáticas (APH) para la inactivación de microorganismos en alimentos.</p> <p>Evaluar la aplicabilidad de la tecnología de APH en diferentes</p>	<p>Desarrollar habilidades socioemocionales que permitan adquirir y generar conocimientos, así como la capacidad para aprender a pensar.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>Explicar el efecto de uso de Altas Presiones Hidrostáticas (APH) en la calidad de los alimentos.</p> <p>Describir los equipos empleados en la conservación de alimentos por Altas Presiones Hidrostáticas (APH)</p>	tipos de alimentos y productos alimenticios.	
Pulsos de luz.	<p>Identificar el fundamento de la conservación de alimentos por pulsos de luz (pasteurización por flash o tratamiento con luz pulsada).</p> <p>Identificar las aplicaciones, ventajas, desventajas del método.</p> <p>Explicar el efecto del uso de los pulsos de luz en la calidad de los alimentos.</p> <p>Describir los equipos empleados en la conservación de alimentos por pulsos de luz.</p>	<p>Esquematizar los mecanismos de acción de los pulsos de luz para la conservación de alimentos.</p> <p>Discutir las limitaciones y desafíos del uso de pulsos de luz para la conservación de alimentos.</p>	
Envasado activo.	<p>Identificar las características generales, tipos y clasificación del envasado de alimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Envasado pasivo.</li> <li>- Envasado activo.</li> <li>- Envasado inteligente.</li> </ul> <p>Explicar las características específicas, propósitos y alcances de los elementos del envasado activo de alimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controladores de atmósfera interna.</li> </ul>	<p>Proponer técnicas y tipos de envasado a utilizarse en el envasado de alimentos.</p> <p>Realizar el envasado de alimentos conforme a las técnicas y tipos de envase elegidos</p>	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atrapadores de oxígeno.</li> <li>- Productores o atrapadores de CO2.</li> <li>- Removedores de humedad.</li> <li>- Removedores de sustancias.</li> <li>- Liberadores de sustancias antimicrobianas.</li> </ul> <p>Explicar las características específicas, propósitos y alcances de los elementos del envasado inteligente de alimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicadores de tiempo.</li> <li>- Indicadores de fuga.</li> <li>- Indicadores de O2.</li> <li>- Indicadores de CO2.</li> </ul> <p>Describir los productos, pasos, materiales y procedimientos de las técnicas de envasado de alimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Envasado al vacío.</li> <li>- Envasado en atmósfera modificada.</li> <li>- Envasado aséptico de los alimentos.</li> </ul>		
Recubrimientos comestibles.	<p>Describir las características, diferencias y fundamento de la conservación de alimentos con el uso de recubrimientos y películas comestibles.</p> <p>Describir los diferentes tipos de recubrimientos y películas comestibles con base a un compuesto principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lípidos.</li> <li>- Carbohidratos.</li> <li>- Proteínas.</li> </ul>	<p>Preparar un recubrimiento comestible de acuerdo a las características del alimento.</p> <p>Aplicar un recubrimiento comestible en un alimento, evaluación sus características sensoriales en el alimento.</p>	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

	<p>- Compuesto mixtos.</p> <p>Describir las formas de aplicación de recubrimientos comestibles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inmersión.</li> <li>- Pulverización.</li> <li>- Cepillado.</li> <li>- Recubrimiento por cortina.</li> </ul> <p>Identificar los principales usos de recubrimientos y películas comestibles en alimentos (frutas, verduras, productos cárnicos, productos horneados, quesos.</p> <p>Identificar las tendencias del uso de películas y recubrimientos comestibles para la conservación de alimentos.</p>		
Radiaciones electromagnéticas.	<p>Identificar el fundamento de la conservación de alimentos por radiaciones electromagnéticas (radiación ionizante y radiación no ionizante).</p> <p>Identificar las fuentes de radiación ionizante (irradiación) utilizadas en alimentos, ventajas y desventajas del método.</p> <p>Identificar los tipos de alimentos que pueden ser irradiados.</p>	Determinar los tipos de alimentos que pueden ser conservados por radiaciones electromagnéticas.	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

	<p>Describir los equipos empleados en la conservación de alimentos por radiación ionizante.</p> <p>Identificar las empresas que ofrecen servicios de irradiación de alimentos en la República Mexicana.</p> <p>Identificar el fundamento de la conservación de alimentos mediante el empleo de radiación no ionizante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luz ultravioleta (UV)</li> <li>- Microondas</li> <li>- Infrarrojo.</li> </ul> <p>Explicar el efecto uso de radiación no ionizante en la calidad de los alimentos.</p> <p>Describir los equipos empleados en la conservación de alimentos por radiación no ionizante.</p>		
Ultrasonido.	<p>Identificar el fundamento de la conservación de alimentos por ultrasonido.</p> <p>Identificar las aplicaciones, ventajas, desventajas del método.</p> <p>Explicar el efecto del uso de ultrasonido en la calidad de los alimentos.</p>	Analizar las aplicaciones potenciales del ultrasonido para la conservación y procesamiento de alimentos.	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

	Describir los equipos empleados en la conservación de alimentos por ultrasonido.		
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Estudio de caso	Computadora	Laboratorio / Taller	X
Investigación con tutoría	- Cañón		
Taller y práctica mediante la acción	- Pintarrón	Empresa	
	- Normas		
	- Internet		
	- Manual de prácticas		
	- Termómetro		
	- Higrómetro		
	- Potenciómetro		
	- Refractómetro		
	- Material de laboratorio		
	- Reactivos de laboratorio		
	- Lavadora		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

- Enceradora
- Cámara de maduración
- Cámara fotográfica
- Colorímetro
- Penetrómetro
- Cámara de refrigeración
- Tren de respiración
- Cromatógrafo de gases
- Software
- Dispositivos móviles
- Envases
- Manual de operación de equipos
- Caldera
- Marmita
- Refrigerador
- Deshidratador
- Estufa de secado
- Estufón
- Mesas de acero inoxidable

--	--

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasteurizador</li> <li>- Evaporador</li> <li>- Autoclave</li> <li>- Báscula</li> <li>- Balanzas analíticas y granatarias</li> <li>- Determinador de actividad de agua</li> <li>- Congelador</li> <li>- Cámara de refrigeración</li> <li>- Microondas</li> <li>- Lámpara de luz ultravioleta</li> <li>- Cámaras de inyección de gases</li> <li>- Empacadora al vacío</li> </ul>		
--	---	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden los fundamentos de los métodos de conservación emergentes y evalúa la viabilidad de su aplicación en un caso específico. Si la tecnología no es viable, identifica y propone proveedores de servicios que puedan transformar el producto, como en el caso de la irradiación de contenedores de especias.	<p>A partir de un caso práctico o ficticio, elabora un reporte indicando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las características de la materia prima</li> <li>- Características del producto el producto alimentario elaborado</li> <li>- El método de conservación emergente seleccionado</li> </ul>	<p>Cuestionario</p> <p>Rúbrica</p>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características del envase y empaque</li> <li>- Los equipos básicos necesarios para ejecutar el proceso sugerido</li> <li>- La evaluación de la viabilidad de los métodos de conservación emergentes aplicados al caso específico</li> <li>- Identificar diversos proveedores en México, de servicios de maquila de métodos de conservación emergentes</li> <li>- Conclusiones basadas en la evaluación y propuesta realizada.</li> </ul>	
--	--	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniero en Alimentos, Ingeniero Agroindustrial, Ingeniero Químico o área afín.	Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos.	Experiencia en el sector de alimentos

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Barreiro Méndez, José A., & Sandoval Briceño, Aleida J.	2006	Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas.	Venezuela	Equinoccio	9802372102
Sharma, Shri K., Mulvaney, Steven J., & Rizvi, Syed S. H.	2003	Ingeniería de los alimentos.	México	Editorial Limusa	9789681862039
Nicoli, Maria Cristina	2012	Shelf Life Assessment of Food.	Italia	CRC Press	9781439846032
Rahman, M. Shafiur.	2003	Manual de Conservación de alimentos.	México	Acribia	9788420009896
Madrid, A., Gómez Pastrana, J. M., Santiago, F., Madrid, J. M., & Cenzano, J. M.	2003	Refrigeración, Congelación y Envasado de los alimentos.	España	Mundi Prensa	9788484761679
Ranken, M. D.	1993	Manual de industria de los alimentos.	España	Acribia, S.A.	9788420007373
Morata, B. A.	2008	Nuevas Tecnologías de conservación de alimentos.	España	Madrid Vicente	9788496709201
Florkowski, Wojciech J., Shewfelt, Robert L., Brueckner, Bernhard, & Prussia, Stanley E.	2018	Postharvest Handling: A Systems Approach.	Estados Unidos	Elsevier Science	9780080920788
Val Fehners, Meryl Simpson, Barbara Monks	2020	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	México	Trillas	9786071738356
Villegas de Gante, A., & Cervantes Escoto, F.	2018	Fundamentos de tecnología de productos lácteos fermentados	México	Biblioteca básica de Agricultura	9786077153566

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Vickie A Vaclavik, Elizabeth W Christian, Tad Campbell	2020	Essentials of Food Science	US	Springer	9783030468132
P. J. Fellows.	2022	Food Processing Technology: Principles and Practice	Reino Unido	Woodhead Publishing	9780323857376
Beatriz Romanos	2022	Foodtech	España	Almuzara	9788411310208
Damodaran, S. y Parkin, K. L.	2019	FENNEMA Química de los alimentos	España	Acribia	9788420011929
Tucker, G. S.	2019	Conservación de alimentos y biodeterioro	España	Acribia	9788420011943
Man, D.	2018	Caducidad de los alimentos	España	Acribia	9788420011813
Evans, J.	2018	Ciencia y tecnología de los alimentos congelados	España	Acribia	9788420011639
Fellows, P.	2019	Tecnología del procesado de los alimentos: Principios y práctica	España	Acribia	9788420011851

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
R. L. EARLE with M.D. EARLE	13 de abril de 2024	UNIT OPERATIONS IN FOOD PROCESSING	<a href="https://www.nzifst.org.nz/resources/unitoperations/index.htm">https://www.nzifst.org.nz/resources/unitoperations/index.htm</a>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	