

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS



ANTOLOGÍA

INGENIERO AGRÓNOMO INDUSTRIAL
INTRODUCCIÓN A LA AGROINDUSTRIA

ELABORARON

DRA. LUZ RAQUEL BERNAL MARTÍNEZ
DRA. MARÍA DOLORES MARIEZCURRENA BERASAIN
DR. NESTOR PONCE GARCIA
DRA. DORA LUZ PINZÓN MARTÍNEZ
DRA. ANA TARIN IBAÑEZ GUTIERREZ

OCTUBRE 2015

ÍNDICE

Introducción	
Mapa Curricular	
Materias y Unidades de Aprendizaje del Área de Ingeniería Agroindustrial	
Programa de Estudios por Competencias: Toxicología e Inocuidad Alimentaria	
Unidad de Competencia 1. Sanidad y buenas prácticas de manufactura	
Lectura No. 1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	
Unidad de Competencia 2. El agua y el efecto en los alimentos	
Lectura No. 2. Métodos para la conservación de alimentos	
Unidad de Competencia 3. Hidratos de carbono y conservación con los azúcares: confitería	
Lectura No. 3. Confitería	
Unidad de Competencia 4. Tecnología de frutas, hortalizas y chiles, conservación por temperatura, presión osmótica, sal y especias envasado	
Lectura No. 4. Manual sobre conservación de frutas y hortalizas	
Unidad de Competencia 5. Tecnología de lácteos y cárnicos	
Lectura No. 5. Probióticos en productos lácteos fermentados	
Lectura No. 6. Elaboración de productos cárnicos	
Unidad de Competencia 6. Uso de aditivos	
Lectura No. 7. Aditivos alimentarios	
Anexo CODEX ALIMENTARIUS	
Bibliografía	

Introducción

La unidad de aprendizaje **Introducción a la Agroindustria** tienen como objetivos describir los diversos procesos agroindustriales y sus principios. Se describen los elementos que participan en las técnicas y metodología de acondicionamiento, conservación, transformación e industrialización a partir de diversas materias primas de origen agropecuario. Por otro lado, se identifican productos agrícolas y pecuarios a partir de las exigencias de la agroindustria para ser procesados y algunos atributos de su calidad.

La Unidad de Aprendizaje de **Introducción a la Agroindustria** forma parte de la estructura curricular de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial, es obligatoria del núcleo de formación básico y debe ser cursada en la primer fase, como se muestra en el Mapa Curricular, Materias y Unidades de Aprendizaje del Área Ingeniería Agroindustrial.

El propósito general de cursar esta unidad de aprendizaje es que el alumno identifique el panorama general de los ámbitos en que se desarrolla la agroindustria: el acondicionamiento, la conservación y la transformación de los productos agrícolas y pecuarios

La Unidad de Aprendizaje de **Introducción a la Agroindustria**, contiene 6 unidades de competencia, tal como se muestran a continuación:

Unidad de Competencia 1. Sanidad y buenas prácticas de manufactura

Unidad de Competencia 2. El agua y el efecto en los alimentos

Unidad de Competencia 3. Hidratos de carbono y conservación con los azúcares: confitería

Unidad de Competencia 4. Tecnología de frutas, hortalizas y chiles, conservación por temperatura, presión osmótica, sal y especias envasado

Unidad de Competencia 5. Tecnología de lácteos y cárnicos

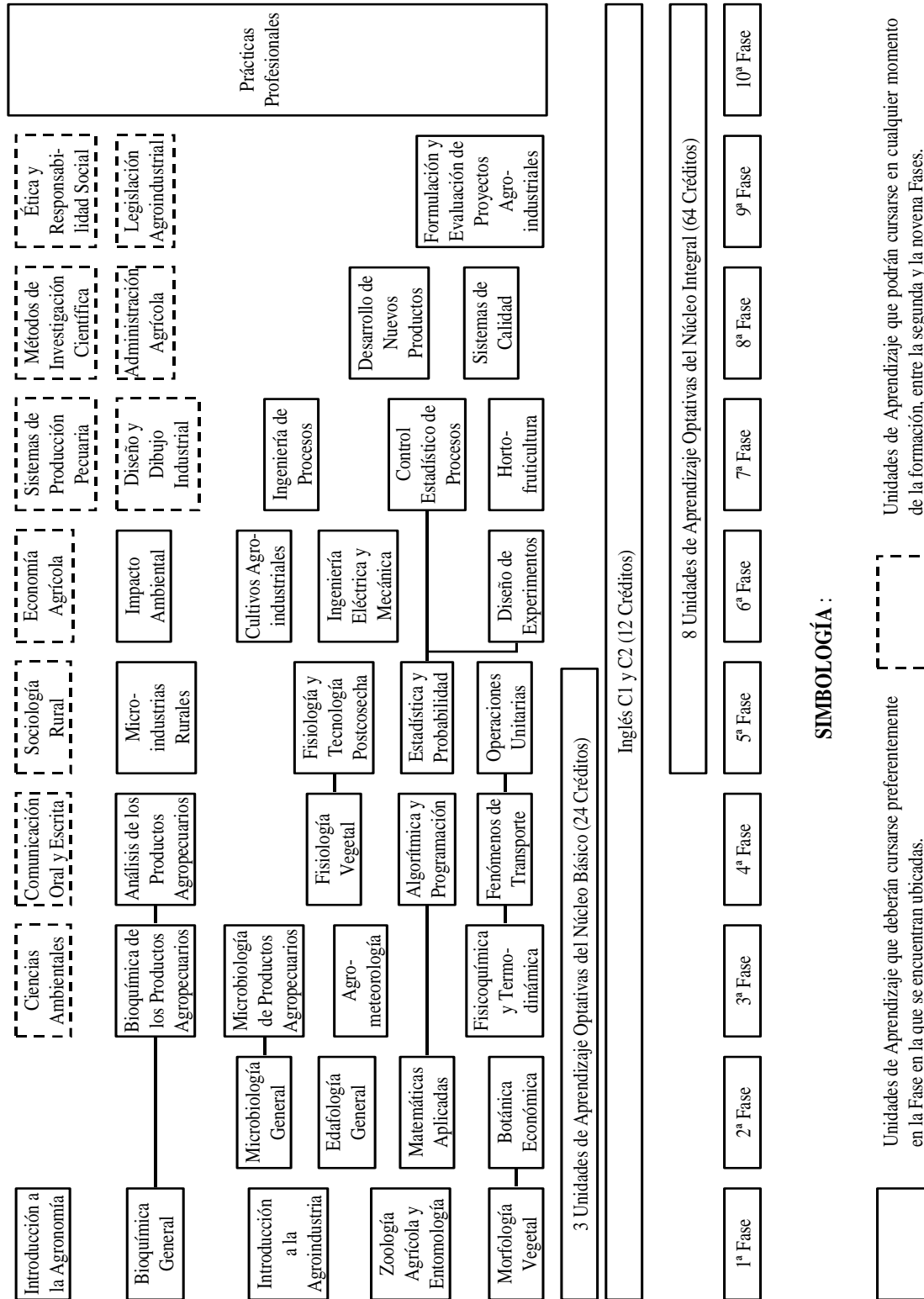
Unidad de Competencia 6. Uso de aditivos y artificiales

Con la finalidad de fortalecer el desarrollo de la unidad de aprendizaje se seleccionaron 7 lecturas actuales y pertinentes en función del objetivo de cada una de las unidades de competencia. Dichas lecturas se encuentran distribuidas según la estructura del programa de la Unidad de Aprendizaje **Introducción a la Agroindustria**. Asimismo, se incluye un Anexo que contiene el listado de las Normas Oficiales del Codex

Anexos

La finalidad del anexo es parte fundamental de las pautas industriales a nivel mundial de cada una de las tecnologías descritas a lo largo de la antología.

Mapa Curricular (Trayectoria ideal a cursar en 10 Fases)



Materias y Unidades de Aprendizaje del Área Ingeniería Agroindustrial

Área	Materia	Unidad de Aprendizaje	Núcleo	Carácter	LA ¹
Diseño de Plantas y Procesos Agroindustriales		Diseño y Dibujo Industrial	Sustantivo	Obl	--
		Diseño de Ingeniería	Integral	Opt	T
		Fenómenos de Transporte	Sustantivo	Obl	--
		Fisicoquímica y Termodinámica	Sustantivo	Obl	--
		Ingeniería de Procesos Agroindustriales	Sustantivo	Obl	--
		Ingeniería Eléctrica y Mecánica	Sustantivo	Obl	--
		Introducción a la Agroindustria	Básico	Obl	--
		Microindustrias Rurales	Sustantivo	Obl	--
		Operaciones Unitarias	Sustantivo	Obl	--
		Sistemas de Calidad	Integral	Obl	--
		Construcciones Agroindustriales	Integral	Opt	T
Matemáticas Aplicadas		Algorítmica y Programación	Básico	Obl	--
		Control Estadístico de Procesos	Integral	Obl	--
		Diseño de Experimentos	Sustantivo	Obl	--
		Estadística y Probabilidad	Básico	Obl	--
		Matemáticas Aplicadas	Básico	Obl	--
Ingeniería Agroindustrial Tecnología Agroindustrial		Desarrollo de Nuevos Productos	Sustantivo	Obl	--
		Prácticas Profesionales	Integral	Obl	--
		Biotecnología	Integral	Opt	T
		Conservación de Granos, Semillas y Material Vegetativo	Integral	Opt	T

Tecnología de Cereales y Oleaginosas	Integral	Opt	T
Envases y Embalajes	Integral	Opt	T
Tecnología de Frutas y Hortalizas	Integral	Opt	T
Tecnología de Cuero, Lana y otras Fibras	Integral	Opt	T
Tecnología de los Azúcares	Integral	Opt	T
Tecnología de Productos Pecuarios	Integral	Opt	T
Tecnología Frigorífica	Integral	Opt	T

Materias y Unidades de Aprendizaje del

Área de Ingeniería Agroindustrial

N°	Unidad de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Línea de Acentuación
1	Agronegocios	C	3	2	5	8	Administrativa
2	Comercio Internacional	C	3	2	5	8	Administrativa
3	Crédito y Financiamiento	C	3	2	5	8	Administrativa
4	Desarrollo de Emprendedores	C	3	2	5	8	Administrativa
5	Desarrollo de Habilidades						
	Directivas	C	3	2	5	8	Administrativa
6	Administración de Recursos Humanos	C	3	2	5	8	Administrativa
7	Mercadotecnia	C	3	2	5	8	Administrativa
8	Desarrollo Organizacional	C	3	2	5	8	Administrativa
9	Toma de Decisiones	C	3	2	5	8	Administrativa
10	Agroecología	C	3	2	5	8	Ecológica
11	Desarrollo Sostenible	C	3	2	5	8	Ecológica
12	Gestión Ambiental	C	3	2	5	8	Ecológica
13	Manejo Integrado de Plagas	C	3	2	5	8	Ecológica
14	Manejo de Residuos Sólidos y Reciclaje	C	3	2	5	8	Ecológica
15	Permacultura						
16	Silvicultura	C	3	2	5	8	Ecológica
17	Sistemas de Tratamientos de Agua	C	3	2	5	8	Ecológica
18	Toxicología e Inocuidad Alimentaria	C	3	2	5	8	Ecológica
19	Aditivos Agroindustriales	C	3	2	5	8	Tecnológica
20	Biotechnología	C	3	2	5	8	Tecnológica
21	Conservación de Granos,	C	3	2	5	8	Tecnológica

Semillas y Material Vegetativo

22	Construcciones Agroindustriales	C	3	2	5	8	Tecnológica
23	Diseño de Ingeniería	C	3	2	5	8	Tecnológica
24	Elaboración de Tesis	C	3	2	5	8	Tecnológica
25	Envases y Embalajes	C	3	2	5	8	Tecnológica
26	Evaluación Sensorial	C	3	2	5	8	Tecnológica
27	Herbolaria	C	3	2	5	8	Tecnológica
28	Nutrición Humana	C	3	2	5	8	Tecnológica
29	Reología	C	3	2	5	8	Tecnológica
30	Tecnología de Cereales y Oleaginosas	C	3	2	5	8	Tecnológica
31	Tecnología de Cuero, Lana y Otras Fibras						
32	Tecnología de Frutas y Hortalizas	C	3	2	5	8	Tecnológica
33	Tecnología de Grasas y Aceites	C	3	2	5	8	Tecnológica
34	Tecnología de los Azúcares	C	3	2	5	8	Tecnológica
35	Tecnología de Productos Pecuarios	C	3	2	5	8	Tecnológica
36	Tecnología Frigorífica	C	3	2	5	8	Tecnológica
Créditos Totales (8 Cursos a elección)			24	16	40	64	

UNIDAD DE COMPETENCIA

1: Sanidad y buenas prácticas de manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano y con el objetivo de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas.

Contextualización del contenido

La lectura que integra esta unidad de competencia tiene como fin la descripción de cada uno de los elementos de las Buenas Prácticas de Manufactura y comprender la aplicación de los principios de higiene y la importancia de controlar los riesgos en la elaboración de los alimentos.

Resumen

Emplear Buenas Prácticas de Manufactura es una necesidad en todas las industrias de alimentos, desde la más artesanal hasta la más sofisticada multinacional, ya que estos son compatibles con cualquier sistema de aseguramiento de la calidad.

Temas complementarios

– El alumno relacionará la temática de la unidad de competencia con el uso de las normas del Codex Alimentario, conocerá los principios básicos y prácticas generales de higiene y posteriormente aplicará el sistema HACCP en distintos procesos.

– Evaluación

La temática de esta unidad formará parte de la primera evaluación a través de la exposición oral y escrita de cada uno de los elementos y técnicas de las Buenas Prácticas de Manufactura por equipo y haciendo alusión con imágenes alusivas al tema.

Lectura No. 1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Proyecto
Emprendimientos de Mujeres Microempresarias
con Valor Agregado y Seguridad Alimentaria
(EMVASA)



**BUENAS PRACTICAS
DE MANUFACTURA**



• Trampas adhesivas

Para moscas pueden utilizarse trampas engomadas o adhesivas, que son rollos de cinta (de 1 metro de largo por aproximadamente 2 centímetros de ancho), deben ubicarse cerca de los puntos de ingreso, ya que este material no es tóxico. Se deben colocar en las épocas de mayor población de moscas.



Uso externo de trampas adhesivas
Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa

Comercialmente, se encuentran disponibles tubos de aluminio con adhesivos que pueden esparcirse sobre platos de plástico u otras superficies no absorbentes, en las cuales quedan adheridas. Deben leerse las etiquetas para garantizar la inocuidad de los adhesivos.

Puede aplicarse el adhesivo sobre plástico o cartón de color amarillo, este color atrae los insectos hacia la trampa.

2.5 LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS

Cuando se utilizan equipos de aluminio estos reaccionan con el calor y desprenden trazas de aluminio, además, para la sanitización de estos equipos no se puede utilizar hidróxido de sodio (soda caustica) debido a que desprende el barniz que se le coloca a estos equipos. Si se usa hierro o cobre estos reaccionan con los ácidos de las frutas, provocando desprendimiento de las trazas de estos metales y las frutas toman sabor metálico.

El único material que no reacciona es el acero inoxidable 304 y en caso de frutas muy ácidas se recomienda el uso de acero inoxidable 316.



Material de acero inoxidable para equipos
Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa

Recomendaciones generales para los equipos y utensilios

24

- El equipo y utensilios deben estar diseñados y contruidos de tal forma que se evite la contaminación del alimento y facilite su limpieza.
- Deben estar diseñados de manera que permita un rápido desmontaje y fácil acceso para su inspección, mantenimiento y limpieza.
- Funcionar de conformidad con el uso al que está destinado.
- Ser de material no absorbente, ni corrosivo, resistente a las operaciones repetidas de limpieza y desinfección.



Buenas Prácticas de Manufactura

PRESENTACION	5
INTRODUCCION	6
1. ASPECTOS QUE SE DEBEN TOMAR EN CUENTA ANTES DE INICIAR UN NEGOCIO AGROINDUSTRIAL	7
2. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)	8
2.1 ¿Qué son las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)?	8
2.2 ¿Cómo se aplican las Buenas Prácticas de Manufactura?	8
2.3 Instalaciones	9
2.4 Medidas higiénicas	16
2.5 Los equipos y utensilios	23
2.6 El Personal	23
2.7 La materia prima	25
2.8 Operaciones	26
2.9 Verificación del sistema BPM	28
2.10 Medidas de higiene del personal	29
2.12 Registro y control	33
2.13 Auditorías	33
BIBLIOGRAFIA	34
ANEXOS	35



INTRODUCCIÓN

Las nuevas tendencias de consumo de alimentos por parte de las personas a nivel mundial, están orientadas a la demanda de productos que cumplan con estrictas normas de sanidad, inocuidad y calidad. Estas normas, son las nuevas exigencias de un entorno comercial cada vez más competitivo.

En consecuencia, los fabricantes de alimentos deben hacer productos que no causarán daño alguno al consumidor. Deben de entregar alimentos de buena calidad, lo más cercano a los productos naturales, que conserven la mayor parte de sus características organolépticas (gusto, olor, color y aspecto) y a la vez, que sean accesibles para los consumidores finales.

De igual manera, el productor debe seleccionar las materias primas de más alta calidad, a fin de procesar alimentos con los estándares exigidos tanto por el mercado, como por las normas y requisitos de manufactura.

Para contribuir con las personas dedicadas especialmente, al procesamiento de alimentos de frutas y hortalizas, se ha elaborado y se pone a disposición, el presente manual técnico, que proporciona conocimientos para la aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM), orientadas a reducir al máximo los riesgos de contaminación que puedan ocurrir durante el procesamiento de alimentos.

En el manual se describen las áreas para la aplicación y funcionamiento de las Buenas Prácticas De Manufactura; las cuales incluyen: infraestructura, medidas higiénicas, equipos y utensilios, personal, materias primas, operaciones y el sistema de verificación de las BPM.

Esta herramienta podrá ser utilizada como material de apoyo a la asistencia técnica y a la formación del recurso humano en materia de aseguramiento de la calidad e inocuidad de alimentos procesados y envasados.

La información que se presenta a continuación, indica específicamente, los requisitos higiénico- sanitarios que deben cumplirse en una planta procesadora de frutas sea micro, pequeña, mediana o grande.



Buenas Prácticas de Manufactura: Uso de utensilios apropiados, por ejemplo, olla tipo marmita para cocción de alimentos

Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa



I. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA:

Al iniciar un negocio agroindustrial o de procesamiento de productos, se deben considerar los siguientes aspectos:

Aspectos	Descripción
Local	Contar con un local adecuado al tamaño de sus operaciones. Además, se deberá definir si se procesará en un flujo continuo o por lotes.
Diseño	En el diseño de la planta, tomar en cuenta: a. La accesibilidad, b. La existencia de las instalaciones eléctricas adecuadas para el funcionamiento de la maquinaria y, c. Sistema de agua, en la cual se debe establecer la calidad y destino de uso, para poder realizar las operaciones.
Funcionalidad de las plantas	Las plantas pueden ser multifuncionales siempre y cuando se tenga bien planificado el qué se va a procesar. Las operaciones preliminares pueden destinarse a realizar operaciones de empaque de frutas frescas y luego continuar con la sección de procesamiento, al final los requerimientos son los mismos.
Equipos	Los equipos deberán estar de acuerdo con el volumen de producción que se establecerá. Se deben definir las cantidades de productos a producir por unidad de tiempo (100, 200 o 1000 libras por hora o por día) y se deberán adquirir los equipos necesarios para este volumen.
Productos	Se debe identificar con claridad los productos que presentan mayor demanda en el mercado. Por lo tanto, las operaciones deben ir encaminadas a poder satisfacer una demanda específica.
Producción	En función del mercado identificado, definir el volumen de producción, o porcentaje de la demanda insatisfecha se va a cubrir, esto llevará a definir el tamaño de los equipos, los costos, la infraestructura que se va a necesitar, el sistema de producción por lote o continuo.
Otros aspectos	Decidir si los combustibles que se deben utilizar para las operaciones internas del proceso de manufactura, son vapor o gas propano.
Aspectos de mercado	El mercado mantiene una demanda insatisfecha y siempre están cambiando sus tendencias en cuanto a la preferencia de los consumidores, y con ello, las exigencias que se deben atender, desde el punto de vista de la legislación alimentaria.

8

Imágenes de aspectos a tomar en cuenta al iniciar un negocio agroindustrial

El diagrama muestra un plano de una sala de procesamiento con varias áreas etiquetadas como 'RECEPCIÓN', 'LAVADO', 'CORTADO', 'EMPAQUE' y 'ALMACÉN'. A la izquierda del diagrama hay una foto de frutas frescas (naranja, manzana, uva). A la derecha, una foto muestra una mano lavando frutas amarillas (posiblemente mango) en un balde de plástico con agua. Entre el diagrama y la foto hay dos flechas azules con texto: una apunta hacia el diagrama con el texto 'Diseño de una sala de procesamiento' y la otra apunta hacia la foto con el texto 'Suministro de agua potable en el lavado de frutas'.

Buenas Prácticas de Manufactura



Ubicación de una planta procesadora. Esta debe estar en un área con suficiente espacio para el procesamiento.

Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa

b. Ubicación de la planta

Una planta debe ubicarse en zonas accesibles y libres de presencia de animales domésticos. No se debe instalar en áreas residenciales donde no hay acceso para entrar a la misma.

Los ambientes para el procesamiento deben tener los espacios adecuados para maniobrar en un flujo continuo; de lo contrario, en este tipo de infraestructura los riesgos de contaminación física son más latentes.

En las plantas de procesamiento de alimentos generalmente, se recurre a readecuar el domicilio de la persona que quiere iniciar el negocio y muchas veces este no cumple con lo exigido en la legislación alimentaria.

Consejos prácticos para evitar riesgos de contaminación relacionados con la ubicación

- La planta procesadora debe estar ubicada lejos de zonas industriales, donde los residuos de gases u otro tipo de contaminante no pueda llegar.
- La planta debe estar separada de cualquier vivienda, mediante una pared o valla que sirva de barrera.
- El área de la planta debe contar con una zona amplia donde se facilite la descarga de materia prima y carga del producto terminado.
- La planta se debe ubicar lejos de zonas donde se pueda producir mucho polvo y los vientos lleven este tipo de residuos hacia la misma.
- La planta de procesamiento debe estar ubicada en un sitio sin riesgos de inundación, desborde de ríos, entre otros.

C. Instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento

Por lo general, el no contar con ambientes apropiados que permitan un flujo continuo y una buena maniobra entre hombre-máquina, lleva consigo pérdidas de tiempo, malas prácticas higiénicas, no cumplir con el pedido a tiempo y puede dar lugar a confundir productos en envases diferentes.



Instalaciones sanitarias de una planta procesadora

Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa



Consejos prácticos para la adecuación de áreas de trabajo y distribución de ambientes

- En el diseño de una planta procesadora, se recomienda tomar en cuenta que el flujo de las operaciones de procesamiento (desde las materias primas, pasando por la manipulación que ejercen las personas, hasta obtener el producto terminado), sean en línea recta, de preferencia continua, y que siempre sea hacia adelante. Aunque el proceso sea en zig-zag, lo importante es nunca retroceder en una operación.
- La distribución de ambientes debe contar con espacios suficientes para:
 - La llegada de la materia prima
 - Una sala para descarga y pesado de productos
 - Una sala destinada para el procesamiento
 - Condiciones de almacenamiento de materias primas. Esta puede ser una cámara frigorífica, producto terminado, insumos y materiales, y almacenamiento de los envases en su ambiente
 - Área para cuarto de calderas y otras máquinas que provean de la energía y combustibles para la planta
 - Servicio de baños para los empleados, empleadas y visitantes
 - Área para vestidores de los empleados y empleadas
 - Comedor para los empleados y empleadas
 - Laboratorio para el control de calidad, con énfasis en análisis; físicos, químicos, microbiológicos y de evaluación sensorial
 - Una oficina para el control de producción
 - Una sala exclusiva para disponer los desechos sólidos o basura que produzca la planta.
- Los espacios de maniobras para las operaciones de la planta deben contener entre cada etapa, una conexión que permita un flujo continuo. No deben pegarse a las paredes, deberán estar a un metro de distancia y no deben llegar a la altura de los techos. Es de vital importancia que facilite la relación hombre-máquina.
- Los edificios y estructuras de la planta serán de un tamaño, construcción y diseño que faciliten su mantenimiento y las operaciones sanitarias para la elaboración de productos alimenticios.
- Los accesos a las edificaciones estarán dotados de barreras anti-plagas, tales como: láminas anti-ratas, mallas, cortinas de aire, trampas para roedores e insectos, puertas de cierre automático, u otras que cumplan funciones similares.
- Deben existir espacios suficientes que permitan las maniobras y el fácil flujo de equipos, materiales y personas; de igual manera, el libre acceso para la operación y el mantenimiento de equipos.
- Las áreas de proceso deben estar separadas físicamente de las áreas destinadas a servicios, para evitar cruces contaminantes. Estas áreas además, deben estar claramente identificadas y señalizadas.
- Los flujos o movimientos para maquinarias y personas deben estar claramente señalizados en el piso, al igual que las zonas de almacenamiento temporal, áreas de espera y zonas restringidas.

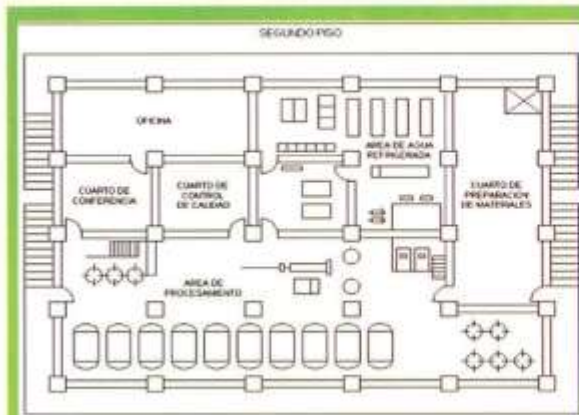
12

El diseño de las instalaciones deberá proveer:

- Suficiente espacio para la colocación del equipo y el almacenamiento de los materiales según sea necesario, para el mantenimiento de las operaciones sanitarias y la elaboración de un producto alimenticio seguro.
- Tomar las precauciones propias para reducir la contaminación de los alimentos, superficies de contacto, o materiales para el empaque contra microorganismos, sustancias químicas, u otras materias extrañas.



Buenas Prácticas de Manufactura



Muestra de un diseño con distribución de ambientes en una instalación de procesamiento
 Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa

- Controles de seguridad adecuados y prácticas para la operación o un diseño efectivo, incluyendo una separación de la operación en la cual sea probable que una contaminación pueda ocurrir, por uno o más de los medios: localización, tiempo, divisiones, flujo de aire, sistemas cerrados, u otro medio que sea efectivo.

El Piso

Los pisos de una sala de procesamiento tienen que estar de tal manera que, puedan mantenerse y limpiarse adecuadamente.

Los pisos rugosos dan lugar a la acumulación de materia orgánica, la cual es fuente de contaminación microbiana.

Los pisos lisos, pueden provocar que el personal sufra accidentes por resbalones.

Si los pisos no tienen una inclinación hacia el desagüe, se presenta una acumulación de agua, lo que significa una pérdida de tiempo para desplazarla y, a la vez, permitir que el agua salpique sobre el producto cuando el empleado este caminando sobre esta.

Algunas consideraciones en relación a los pisos

- Asegurar que los ductos o tuberías, las goteras o la condensación en los tubos del equipo no contaminen los alimentos.
- La superficie de contacto con alimentos y materiales de empaques, los pasillos o el espacio de trabajo, no deben ser obstruidos. Además, estos espacios deberán ser lo suficientemente anchos de manera que permitan a los empleados realizar sus deberes y protegerlos, sin que haya contaminación a los alimentos.
- Se recomienda un piso de concreto liso, con una inclinación del 2% hacia el desagüe, se puede pintar con una pintura epóxica, no se recomienda colocar ladrillos, ya que permite acumulación de suciedad, en la sisa entre ladrillo y ladrillo.



Paredes

Si las paredes son muy rugosas dan lugar a la acumulación de microbios y pueden crearse nidos de arácnidos. Las paredes deben de ser:

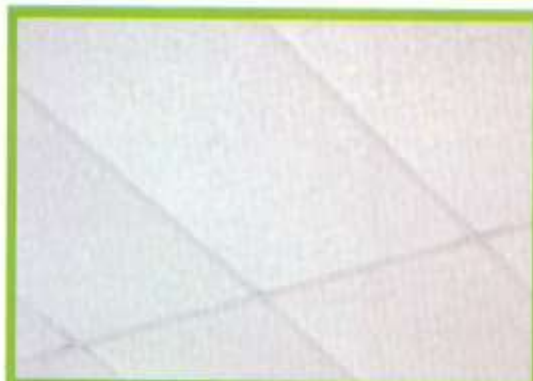
- Impermeables (no absorbentes) y lisas
- De color claro y sin grietas
- De fácil limpieza.

Las uniones entre pared y pared o pisos deben ser redondeadas para evitar la acumulación de residuos y facilitar la limpieza y sanitización.

Es recomendable que se pinte con pintura epóxica (proporciona una excelente protección a tráfico moderado y variadas



Paredes lisas con azulejos
 Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa



Techos limpios
 Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa

exposiciones químicas) a una altura mínima de 1.5 metros con el propósito de tapar los poros que puedan quedar en el concreto, cuando se realiza el alisado.

Techos

Los techos deben ser contruidos y acabados para que facilite su limpieza y reduzca la acumulación de suciedad y desprendimiento de partículas. Si se utiliza cielo falso, debe ser liso, sin uniones y fácil de limpiar.

En los techos se acumula polvo cuando estos no están contruidos de manera que dicho polvo pueda deslizarse sin necesidad de remoción mecánica.

Ventanas

Las ventanas deben ser fáciles de limpiar, desmontables, que impidan la entrada de agua, plagas, para evitar la acumulación de polvo. No usar marcos de madera.

En las ventanas se deben usar marcos de metal y vidrio. Con ventanas de vidrio existe la probabilidad que se rompa y caiga sobre el producto que se está procesando, por lo que deberá estar protegido por una malla que pueda retener el mismo en caso de quebrarse.



Puertas internas de una planta
 Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa



Buenas Prácticas de Manufactura

Las ventanas de madera dan lugar a la formación de microorganismos que pueden causar contaminación al producto en proceso. Las ventanas de estructura plana dificulta su limpieza y remoción de polvo.

Puertas

Las puertas deben tener una superficie lisa, no absorbente, de fácil limpieza y desinfección, de color claro, deben de abrir hacia afuera y de preferencia con cierre automático, deben contar con protección para evitar el ingreso de plagas. Cuando estas estén abiertas durante la mayor parte del proceso, se recomienda usar una cortina plástica, al nivel del piso y con un traslape de 10 centímetros entre cada tira o faja y queden protegidos los lados externos.

Las puertas de madera en las salas de procesamiento dan lugar a la acumulación de microorganismos que pueden constituir un foco de contaminación para el producto en proceso, por lo que no se recomienda su uso.

Iluminación

La planta debe de poseer una iluminación adecuada, ya sea natural o artificial, de tal forma que posibilite la realización de las tareas y no altere los colores y la intensidad de los alimentos.

Las lámparas deben de estar protegidas en caso de roturas. Toda conexión eléctrica debe de estar recubierta por tubos o caños aislantes. No se permiten cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos, debido a que estos dan lugar a la acumulación de suciedad y son difíciles de limpiar. La intensidad de la luz no deberá ser menor de:

- 540 lux (50 bujías pie) en todos los puntos de inspección.
- 220 lux (20 bujías pie) en las áreas de trabajo.
- 110 lux (10 bujías pie) en otras áreas.

La falta de iluminación dentro de la sala de proceso puede dar lugar a confundir los colores de los productos. De no ser posible una iluminación natural, proceder a una iluminación artificial.

Ventilación

En las instalaciones de una planta procesadora debe de existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire y evite la condensación de vapores acorde a las necesidades. La dirección de la corriente de aire no debe de ir de una zona contaminada a una zona limpia y, las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes. Pueden utilizarse extractores de aire, de manera que estos puedan evitar la entrada de agua en la estación lluviosa y evitar la entrada de plagas.

La falta de una ventilación natural resulta inapropiada para los operarios, pues la temperatura interna en la sala de proceso, puede dar lugar a una excesiva transpiración del operario y esto convertirse en un foco de contaminación directa operario-producto.



Protector de lámparas, reduce inconvenientes en caso de roturas.
Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa



Buenas Prácticas de Manufactura

En muchas plantas no se considera dejar energía 220V, sino solo 110V, por falta de previsión o porque no alcanzan los recursos para surtirlas con el transformador que requiere la planta. También no se considera la expansión de la planta y se inicia con gas propano y luego no se consideran los ambientes y las instalaciones para pasar a utilizar vapor.

Se debe prevenir que no exista un refluo o conexión cruzada entre el sistema de tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos. Muchas veces por no identificar las tuberías, separar los fluidos y controlar las llaves de control puede dar lugar a malas maniobras y enviar aire en lugar de agua.

Suministro de energía

Es recomendable que en aquellos casos que vayan a utilizar algunos equipos eléctricos en las instalaciones, éstos sean accionados por energía eléctrica 220V, de preferencia aquellos cuyo motor sea superior a 3 HP (Horse Power, caballos de potencia), resulta más bajo el consumo de energía. También se deberán revisar los tomacorrientes para evitar una mala conexión. Es muy común que se adquieran equipos para utilizarlos con energía 220V porque puede ser más barato su consumo.

Suministro de gas propano

Es recomendable contar con una fuente de gas propano industrial para asegurar el suministro de la misma.

2.4 MEDIDAS HIGIÉNICAS

A. Manejo y disposición de desechos líquidos y sólidos

Se debe tener una buena disposición o manejo de los desechos líquidos y sólidos que produce la planta, para evitar que se conviertan en un foco de contaminación constante.



Para el manejo de los desechos líquidos y sólidos se recomienda tener sistemas e instalaciones adecuadas de desagüe y eliminación de desechos. Estos deben estar:

- Diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable.
- Contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta.

Para establecer criterios de mantenimiento y manejo apropiado de las tuberías, existe un mosaico estándar de colores que determina el líquido a desechar. Son estos:

Colores fluidos	
Naranja	Tubería sin aislar que lleve vapor, combustibles en general
Verde	Ductos granulados, mangueras de oxígeno en los equipos de soldadura oxiacetilénica
Gris	Agua fría. Combinado con franjas naranjas para agua caliente.
Azul	Aceites y sistemas de lubricación.
Amarillo	Agua comprimida, amoníaco, soluciones alcalina o ácidas
Café	De condensado a vapor
Blanco	Conduzcan refrigerantes y tuberías de vacíos



B. El Pediluvio

Se refiere a un foso, bandeja o recipiente generalmente ubicado en los lugares de acceso, que contiene una solución desinfectante para el calzado de las personas que ingresan a la planta de procesamiento. Se recomienda este tipo de barrera sanitaria.

La bioseguridad es un componente esencial en la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos, por lo que las medidas orientadas en este sentido tienen un impacto directo en los aspectos sanitarios y productivos de cualquier fábrica de alimentos.

La recomendación especial es, cada vez que ingrese a la planta pase por el pediluvio, o área de desinfección de botas y zapatos. Jamás se salte el pediluvio, sumerja la bota o el zapato.

C. Instalaciones sanitarias

Cada planta debe de contar con instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, separadas por sexo, con ventilación hacia el exterior, provista de papel higiénico, jabón, dispositivo para secado de manos, basureros, separados de la sección de proceso y, según el número de trabajadores por turno, poseerán como mínimo los siguientes equipos:

- Inodoros: uno por cada veinte hombres o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince.
- Orinales: uno por cada veinte trabajadores o fracción de veinte.
- Duchas: uno por cada veinticinco trabajadores, en los establecimientos que se requieran.
- Lavamanos: uno por cada quince trabajadores o fracción de quince.
- Puertas: adecuadas que no abran directamente hacia el área de producción. Cuando la ubicación no lo permita, se deben tomar otras medidas alternas que protejan contra la contaminación, tales como puertas dobles o sistemas de corrientes positivas.
- Vestidores: Debe contarse con un área de vestidores, tanto para hombre, como para mujeres, separada del área de servicios sanitarios, y estarán provistos de al menos un casillero por cada operario por turno.

D. Lavamanos

El uso de lavamanos es obligatorio, dado que las manos de los manipuladores de alimentos, son la mayor fuente de contaminación. Es por ello que se recomienda lavarse las manos constantemente, después de tocarse el cabello, la nariz, y otras partes del cuerpo.

Para evitar que la llave de mano sea un foco de contaminación, se ha hecho obligatorio el lavamanos de pedal.

Las instalaciones para lavarse las manos deben:

- Disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos (lavamanos no accionados manualmente y abastecidos de agua potable).
- El jabón debe ser líquido, antibacterial y estar colocados en su correspondiente dispensador.
- Proveer toallas de papel o secadores de aire y rúculos que indiquen al trabajador como lavarse las manos.



Lavamanos de pedal
Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa



Buenas Prácticas de Manufactura

E. Manejo y disposición de los desechos sólidos

- Debe existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta.
- No se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo o zonas circundantes.
- Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar insectos y roedores.
- El depósito general de los desechos debe ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos, bajo techo o debidamente cubierto en un área provista para la recolección de lixiviados o líquidos y pisos lavables.

F. Limpieza y desinfección, programa de desinfección.

La coordinación estrecha entre las BPM y las exigencias sanitarias son la base para la producción de alimentos inocuos. Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) son programas que están considerados dentro de las BPM, pero que por su relevancia hay que separarlos, analizarlos y ejecutarlos de tal manera que den resultados inmediatos.

Procedimiento de lavado de manos

<p>Paso 1 y 2: Remojar las manos</p> 	<p>Paso 3 y 4: Agregar jabón anti bacterial líquido</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid green; padding: 2px;">15-30 segundos</p> 
<p>Paso 5 y 6: Cerrar el chorro y tirar papel para secarse las manos</p> 	<p>Paso 7 y 8: Cerrar el chorro de agua y botar en el basurero el papel toalla</p> 

19

Toda fábrica de alimentos deberá adoptar y desarrollar procedimientos escritos de sanitización, tanto antes como después de cada operación dentro de la planta. Estos se hacen con el fin de prevenir la contaminación directa o la adulteración de los productos.



Algunas recomendaciones:

- Las instalaciones y el equipo deben mantenerse en un estado adecuado de limpieza y desinfección, para la cual deben utilizar métodos separados o conjuntamente, según el tipo de labor que efectúe y los riesgos asociados al producto. Para ello, debe existir un programa escrito que regule.
- La limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, el cual debe especificar lo siguiente:
 - Distribución de limpieza por áreas.
 - Responsable de tareas específicas.
 - Método y frecuencia de limpieza.
 - Medidas de vigilancia.
 - Ruta de recolección.



Prácticas de limpieza y desinfección
 Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa

- Los productos utilizados para la limpieza y desinfección deben contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente. Deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos, debidamente identificados y utilizarse de acuerdo con las instrucciones que el fabricante indique en la etiqueta.
- Las superficies, equipos y utensilios deben limpiarse y desinfectarse según lo establecido en el programa de limpieza y desinfección. Debe contarse con instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los utensilios y equipo de trabajo, debiendo seguir todos los procedimientos de limpieza y desinfección a fin de garantizar que los productos no lleguen a contaminarse.
- Cada establecimiento debe asegurar su limpieza y desinfección. No utilizar en el área de proceso, almacenamiento y distribución sustancias odorizantes o desodorantes en cualquiera de sus formas.
- Se debe tener cuidado durante la limpieza de no generar polvo o salpicaduras que puedan contaminar los productos.



Trampa externa para roedores
 Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa

G. Control de plagas

Una de las mayores amenazas a las que se enfrenta la industria de alimentos, es la contaminación provocada por animales, tales como: moscas, ratas, cucarachas, en algunos casos las aves que anidan en los alrededores o en los techos de las plantas de alimentos.

¿Por qué razón estos animales siempre están en las cocinas y fábricas? Son seres vivos y siempre buscan refugio y alimento.



Buenas Prácticas de Manufactura

La planta debe contar con un programa escrito para controlar todo tipo de plagas, que incluya como mínimo:

- Identificación de plaga.
- Mapeo de estaciones o trampas
- Productos o métodos y procedimientos utilizados.
- Hoja de seguridad de los productos (cuando requiera).

Recomendaciones generales para el control de plaga

- Los productos químicos utilizados dentro y fuera de la planta procesadora, deben estar registrados por las autoridades competentes.
- La planta debe contar con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas.
- La planta debe inspeccionarse periódicamente y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.
- En caso de que alguna plaga invada la planta deben adoptarse las medidas de erradicación o de control que comprendan el tratamiento con agentes químicos, biológicos y físicos autorizados por las autoridades competentes, las cuales se aplicarán bajo la supervisión directa de personal capacitado.
- Cuando no puede aplicarse con eficiencia otras medidas sanitarias, solo deben emplearse plaguicidas. Antes de aplicar los plaguicidas se debe tener cuidado de proteger todos los alimentos, equipos y utensilios para evitar la contaminación.
- Después del tiempo de contacto necesario, los residuos de plaguicidas deben limpiarse minuciosamente.
- Todos los plaguicidas utilizados deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantenerse debidamente identificados.

Primera línea de defensa contra las plagas

La primera línea de defensa para combatir las plagas está constituida por los sistemas o barreras de exclusión que son:

• Adecuado diseño y construcción de la planta:

El diseño de las plantas contempla la eliminación de posibles zonas o áreas de refugio que sirvan para el anidamiento de insectos, roedores, aves o murciélagos. Se debe poner especial énfasis en:

- La construcción de cielos, paredes y pisos, se debe evitar la construcción de gabinetes de materiales como madera o hierro dentro de las áreas de proceso.
- Los drenajes se diseñan para facilitar su limpieza, desinfección o fumigación, se colocan trampas que recogen lo sólido, las que a su vez impiden el libre ingreso de insectos o roedores.
- Los bordes exteriores de paredes: Tendrán un ángulo de 45°, para evitar que las aves se posen o aniden.
- Las ampliaciones o remodelaciones de la planta deben cumplir con los lineamientos preventivos de este manual.
- El depósito para almacenamiento temporal de desechos, debe contemplar todas las barreras existentes para evitar el ingreso de plagas.
- Los guardarropas (casilleros o "lockers") deben estar diseñados para evitar el anidamiento de insectos. Su pared posterior debe ser la pared del edificio, para eliminar el espacio que queda entre la pared y el guardarropa que es propicio para el refugio de insectos. La parte superior debe tener una inclinación de 45° y será parte de los guardarropas superiores, la parte inferior debe estar separada del suelo, a una altura de 20 centímetros para facilitar la limpieza e inspección y evitar otro posible sitio de refugio.

21



- Los paneles de control eléctrico del edificio deben estar cerrados y darles el mantenimiento que requieran, los insectos pueden ingresar a la planta a través de las tuberías que conducen cables.

- **Programa de mantenimiento de planta física y de equipos**

La administración de la planta de procesamiento de alimentos debe:

- Elaborar un plan de acción para realizar las mejoras necesarias en la planta, a fin de asegurar que siempre se encuentre aislada del exterior para evitar el ingreso de insectos o roedores.
- El mantenimiento periódico de planta y equipos, asegura que se eliminen rajaduras, grietas o fisuras que son un lugar propicio para el crecimiento de bacterias, así como para el anidamiento y refugio de insectos.
- Antes de proceder al cierre de fisuras, grietas o rajaduras, éstas son tratadas con insecticidas residuales. Si están localizadas en las áreas de proceso, la aplicación del insecticida residual, se realizará en dirección a las fisuras, grietas o rajaduras. La aplicación de estos insecticidas se efectuará cuando no se esté procesando, de preferencia los fines de semana para asegurarse que el concreto u otras sustancias usadas para el sellado de aberturas se endurezcan y tenga la resistencia adecuada para el tránsito, el lavado y la desinfección.

- **Instalación de barreras**

Las barreras de exclusión están constituidas por:

- **Cedazos:** son colocados en las ventanas o puertas para evitar el ingreso de insectos atraídos por los olores fuertes.
- **Puertas:** las puertas deben abrir hacia afuera y contar con cierre automático, para que los insectos voladores no ingresen cuando las puertas son abiertas.
- **Bandas de hule:** son colocadas en las puertas y portones para cerrar los espacios que pudieran quedar entre ellos. Con estas bandas se reducen las posibilidades de ingreso de insectos rastreros o roedores.
- **Cortinas plásticas:** se instalan colgando de estructuras desmontables, teniendo el cuidado de cerrar los espacios superiores e inferiores, el traslape entre las cintas de la cortina es de 2.5 cm.
- **Lámparas:** para evitar que la iluminación externa sirva de atrayente para los insectos, las luminarias de mercurio serán sustituidas por bombillo de vapor de sodio de alta presión, ya que emite muy poca radiación ultravioleta. Los rayos ultravioleta son los que atraen los insectos al anochecer. Las lámparas externas deben ubicarse a 30 metros de distancia de puertas y ventanas.
- **Trampas:** Se colocan a las salidas de los sistemas de drenaje para que sirvan para recoger los sólidos que puedan servir como alimento para los insectos o roedores y como barrera para evitar su ingreso.

22

- **Otros métodos preventivos, incluyen:**

- **Tarimas:** El uso de tarimas de 30 centímetros de altura y retiradas a 30 centímetros de la pared, eliminan posibles sitios de refugio para insectos o roedores. Las tarimas deben usarse en todas las bodegas, incluyendo el taller de mantenimiento. Todos los equipos que se encuentren en desuso en el área externa se colocarán sobre tarimas.



Buenas Prácticas de Manufactura

- **Áreas verdes:** La vegetación se mantendrá recortada, se mejorarán los desniveles en caso necesario para evitar la formación de charcos.

- **Localización y sellado de cuevas:** Los agujeros o cuevas que se observen en el suelo se tratarán con rodenticidas y se sellarán usando grava o piedras pequeñas compactadas. Con estas medidas se crean dificultades a la plagas para ingresar, y por la falta de alimentos se ven obligadas a desplazarse a otros lugares que favorezcan su crecimiento, fuera del perímetro de la planta.

- **Adecuada disposición de los desechos:** La adecuada y rápida disposición de los desechos evita que en la planta permanezcan por más tiempo del necesario, de esta manera, no constituyen un sustrato para el crecimiento de bacterias. En caso de almacenamiento temporal se lleva a cabo en el cuarto para desechos, no podrán dejarse expuestos en las áreas externas. Otros desechos tales como cartón y plástico conjuntamente con los desechos del proceso deben ser retirados diariamente mediante camiones recolectores. Al disponer los desechos orgánicos de forma apropiada se reduce la disponibilidad de alimento para las plagas.

- **Procedimientos operativos estandarizados de sanitización (POES)**

Con la realización de los POES se minimiza la entrada de plagas a las salas de procesamiento e instalaciones, producto de la adecuada limpieza del mismo.

- **Recepción adecuada de materiales de empaque:**

Conforme los materiales de empaque van siendo descargados, el personal de la bodega debe revisarlos externamente para localizar la posible presencia de insectos como pequeñas cucarachas. En especial se deberán revisar las tarimas de madera de 10 cm de altura que se usan.

Segunda línea de defensa contra las plagas

Los insectos se deben combatir mediante el uso de métodos de aniquilación no químicos, uso del control biológico de insectos y el uso correcto de los insecticidas. Entre estos están:

- **Electrocutores de insectos**



Los electrocutores de insectos se ubicarán cerca de las áreas de ingreso, preferiblemente a la altura de la vista y en una posición tal que no sean visibles desde el exterior a través de puertas o ventanas, para evitar que la luz ultravioleta que producen atraiga insectos del exterior.

Los electrocutores estarán como mínimo a tres metros de distancia de las áreas de trabajo, recipientes, canastas o cestas que son usadas para producto comestible. No se colocarán en los andenes de descarga de materia prima o carga de producto terminado, para evitar que sirvan de atractivo para los insectos voladores, además, su acción se ve reducida por la luz ultravioleta del sol.

Para mantener la eficacia de estos dispositivos, la lámpara de luz ultravioleta será cambiada con la frecuencia que recomiende la casa fabricante. Existen aturdidores de insectos que combinan las lámparas de luz ultravioleta con la trampa adhesiva, deben ubicarse a dos metros de las áreas de trabajo.



• Trampas adhesivas

Para moscas pueden utilizarse trampas engomadas o adhesivas, que son rollos de cinta (de 1 metro de largo por aproximadamente 2 centímetros de ancho), deben ubicarse cerca de los puntos de ingreso, ya que este material no es tóxico. Se deben colocar en las épocas de mayor población de moscas.



Uso externo de trampas adhesivas
 Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa

Comercialmente, se encuentran disponibles tubos de aluminio con adhesivos que pueden esparcirse sobre platos de plástico u otras superficies no absorbentes, en las cuales quedan adheridas. Deben leerse las etiquetas para garantizar la inocuidad de los adhesivos.

Puede aplicarse el adhesivo sobre plástico o cartón de color amarillo, este color atrae los insectos hacia la trampa.

2.5 LOS EQUIPOS Y UTENSILIOS

Cuando se utilizan equipos de aluminio estos reaccionan con el calor y desprenden trazas de aluminio, además, para la sanitización de estos equipos no se puede utilizar hidróxido de sodio (soda caustica) debido a que desprende el barniz que se le coloca a estos equipos. Si se usa hierro o cobre estos reaccionan con los ácidos de las frutas, provocando desprendimiento de las trazas de estos metales y las frutas toman sabor metálico.

El único material que no reacciona es el acero inoxidable 304 y en caso de frutas muy ácidas se recomienda el uso de acero inoxidable 316.



Material de acero inoxidable para equipos
 Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa

Recomendaciones generales para los equipos y utensilios

24

- El equipo y utensilios deben estar diseñados y contruidos de tal forma que se evite la contaminación del alimento y facilite su limpieza.
- Deben estar diseñados de manera que permita un rápido desmontaje y fácil acceso para su inspección, mantenimiento y limpieza.
- Funcionar de conformidad con el uso al que está destinado.
- Ser de material no absorbente, ni corrosivo, resistente a las operaciones repetidas de limpieza y desinfección.



Buenas Prácticas de Manufactura

- No transferir al producto material o sustancias tóxicas, olores, ni sabores.
- Debe existir un programa escrito de mantenimiento preventivo, a fin de asegurar el correcto funcionamiento del equipo. Dicho programa debe incluir especificaciones del equipo, el registro de las reparaciones y condiciones. Estos registros deben estar actualizados y a la disposición para el control oficial.

2.6 EL PERSONAL Y SU CAPACITACIÓN

En toda industria alimentaria todos los empleados deben velar por un manejo adecuado de los productos alimenticios y mantener un buen aseo personal que garantice la producción de alimentos inocuos.

Muchas veces las personas que recogen, manipulan, almacenan, transportan, procesan o preparan los alimentos son responsables de la contaminación de los mismos. Todo manipulador puede trasladar microorganismos patógenos a cualquier tipo de alimento, sin embargo, esto puede ser prevenido, mediante la higiene personal y el comportamiento y manipulación adecuada de los alimentos.

El personal involucrado en la manipulación de alimentos debe ser previamente capacitado en BPM. La empresa deberá tener por escrito el programa de capacitación, debido a que generalmente se da una rotación de los empleados, o porque se contrata personal cuando hay temporadas altas en la producción de frutas. El programa de capacitación deberá estar disponible para los operarios.

El programa de capacitación debe incluir las Buenas Prácticas de Manufactura dirigido a todo el personal de la empresa. Los programas de capacitación, deben ser ejecutados, revisados, evaluados y actualizados periódicamente. Se sugieren los temas enfocados y orientados con la ecología microbiana:

- Los diez patógenos más importantes
- Manipulación higiénica de alimentos frescos y procesados
- La importancia de cumplir con el control de registro de datos
- El Control de plagas y su relación con las enfermedades transmitidas por alimentos
- Principios básicos de limpieza y desinfección en la industria alimentaria
- Intoxicaciones alimentarias
- Almacenamientos de los alimentos
- Enfermedades transmitidas por alimentos.



Buenas Prácticas de Manufactura relacionadas con las personas que manipulan, procesan o preparan alimentos.

Fuente: Escuela de Agricultura, Luis Landa



2.7 LA MATERIA PRIMA

Las fábricas de alimentos no deben aceptar ninguna materia prima o ingrediente que contenga parásitos, microorganismos indeseables, pesticidas, medicamentos o tóxicos veterinarios, sustancias descompuestas o extrañas que no pudieran reducirse a un nivel aceptable por clasificación o procesamiento. Todo producto que esté destinado para subprocesamiento deberá someterse a un análisis de laboratorio para establecer su capacidad de uso.

Deben usarse solo materias primas consideradas inocuas y seguras. La prevención de los peligros de salud comienza con el control en la recepción de la materia prima

Evaluación periódica de los ingredientes recibidos	Inspección de todos los lotes
<ul style="list-style-type: none"> • Deben tener especificaciones escritas de sus ingredientes o materia prima, con sus respectivos resultados del análisis. • Certificado de análisis por cada lote o calidad garantizada del proveedor. • Las especificaciones de compra le deben asegurar el cumplimiento de los reglamentos alimenticios. • Tomar muestras estadísticas significativas para verificar la exactitud de los certificados de análisis. • Establecer una bitácora de cumplimientos de las especificaciones cuando haya cambio de proveedor, en el origen de los ingredientes de un proveedor conocido, y cuando no esté de acuerdo con el certificado de análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones escritas para los ingredientes. • Certificado de análisis para cada lote recibido o la calidad garantizada del proveedor. • Cada lote recibido deber ser analizado de acuerdo a un plan de muestras programado.
Certificación del proveedor	Requisitos de la especificación
<ul style="list-style-type: none"> • Obtener documentos que demuestren que el proveedor tiene conocimiento del procesamiento de frutas. • Obtener datos para probar la capacidad del procesamiento del proveedor, para producir según especificaciones. • Verificar las especificaciones escritas de los ingredientes o materias primas, resultados de análisis. • Analizar cierto número de lotes consecutivos para establecer un historial y comprobar el cumplimiento de las especificaciones. • Auditar al proveedor para validar el estado del programa de certificación del proveedor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debe tener especificaciones escritas de los ingredientes o materia prima, resultados de análisis. • Las especificaciones de compra deben asegurar el cumplimiento de los reglamentos sanitarios. • El proveedor debe garantizar que los ingredientes cumplen las especificaciones. • Se debe controlar diariamente el cloro residual del agua potabilizada con este sistema y registrar los resultados en un formulario diseñado para tal fin. En el caso que se utilice otro sistema de potabilización también debe registrarse diariamente. Evaluar periódicamente la calidad del agua a través de análisis fisicoquímico bacteriológico y mantener los registros respectivos.

26



Buenas Prácticas de Manufactura

2.8 OPERACIONES

A. Operaciones preliminares

Todo el proceso de fabricación de alimentos, incluyendo las operaciones de envasado y almacenamiento deben realizarse en condiciones sanitarias siguiendo los procedimientos establecidos. Estos deben estar documentados, incluyendo:

- Diagramas de flujo, considerando todas las operaciones unitarias del proceso y el análisis de los peligros microbiológicos, físicos y químicos a los cuales están expuestos los productos durante su elaboración.
- Controles para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento, tales como: tiempo, temperatura, pH y humedad.
- Medidas efectivas para proteger el alimento contra la contaminación con metales o cualquier otro material extraño. Este requerimiento se puede cumplir utilizando imanes, detectores de metal o cualquier otro medio aplicable.
- Medidas necesarias para prevenir la contaminación cruzada.

B. Operaciones de proceso

• Envasado

- Todo el material que se emplee para el envasado debe almacenarse en lugares adecuados para tal fin y en condiciones de sanidad y limpieza.
- El material debe garantizar la integridad del producto que ha de envasarse, bajo las condiciones previstas de almacenamiento.
- Los envases o recipientes no deben ser utilizados para otro uso diferente para el que fue diseñado.
- Los envases o recipientes deben inspeccionarse antes del uso, a fin de tener la seguridad de que se encuentren en buen estado, limpios y desinfectados.
- En los casos en que se reutilice envases o recipientes, estos deben inspeccionarse y tratarse inmediatamente antes del uso.
- En la zona de envasado o llenado solo deben permanecer los recipientes necesarios.



Prácticas de envasado

Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa

• Etiquetado

En este aspecto para los alimentos envasados se recomienda no poner información falsa o que cause una mala interpretación. La etiqueta del producto envasado debe contener como mínimo:

- Nombre del alimento.
- Lista de ingredientes.
- Peso líquido y peso drenado.
- Nombre y dirección del fabricante, envasador, distribuidor, importador, exportador o vendedor del alimento.
- País de origen.
- Identificación del lote.
- Fecha de fabricación o validez, e instrucciones de almacenamiento
- Instrucciones para el uso.



• Documentación y registro

Los registros del proceso y distribución del producto son para darle credibilidad y efectividad al sistema de control de calidad e inocuidad de los alimentos de frutas. Estos deberán archivararse por un período que exceda el tiempo de vida útil del producto.

Los registros deben ser claros y reflejar con precisión el resultado, condición o actividad actual. Los errores o cambios en los registros deben estar bien identificados de una manera que el registro original este claro. Si se hace una corrección debe aparecer las iniciales del responsable del acto, al lado de la corrección o cambio realizado.

C. Almacenamiento y distribución

La materia prima, productos semi-procesados y procesados deben almacenarse y transportarse en condiciones apropiadas que impidan la contaminación y la proliferación de microorganismos y los protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente o envases.

A fin de garantizar su inocuidad, durante el almacenamiento debe ejercerse una inspección periódica de materia prima, productos procesados y de las instalaciones de almacenamiento como:

- **Tarimas.** En las bodegas para almacenar las materias primas, materiales de empaque, productos semi-procesados y procesados deben utilizarse tarimas adecuadas, que permitan mantenerlos a una distancia mínima de 15 cm. Sobre el piso y estar separadas por 50 cm como mínimo de la pared, y a 1.5 m del techo, deben respetar las especificaciones de estiba. Debe existir una adecuada organización y separación entre materias primas y el producto procesado. Debe existir un área específica para productos rechazados.
- **Puertas.** La puerta de recepción de materia prima a la bodega, debe estar separada de la puerta de despacho del producto procesado y ambas deben estar techadas de forma tal que se cubran las rampas de carga y descarga, respectivamente.
- **Rotación de productos.** Debe establecer el Sistema Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS), para que haya una mejor rotación de los alimentos y evitar el vencimiento de los mismos.
- **Químicos.** No debe haber presencia de químicos utilizados para la limpieza dentro de las instalaciones donde se almacenan productos alimenticios.
- **Rotulación.** Deben mantener los alimentos debidamente rotulados por tipo y fecha que ingresan a la bodega. Los productos almacenados deben estar debidamente etiquetados.
- **Vehículos.** Los vehículos de transporte para el transporte de alimentos o materias primas deben ser adecuados, de manera que se evite el deterioro y la contaminación de los alimentos, materias primas o del envase. Estos vehículos deben estar autorizados por la autoridad competente. Deben realizar las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración de los alimentos, debiéndose evitar la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión. Los vehículos destinados al transporte de alimentos refrigerados o congelados, deben contar con medios que permitan verificar la humedad y el mantenimiento de la temperatura adecuada.



Buenas Prácticas de Manufactura

2.9 VERIFICACIÓN DEL SISTEMA BPM

Las verificaciones deben realizarse periódicamente o bien cuando existan cambios en el proceso, producto material de empaque o en otra etapa que tenga relación con el producto final. En el caso de malos resultados es necesaria una verificación.

Para verificar el cumplimiento de las BPM, se recomienda que cada empresa tenga su propio equipo ejecutor para implementar el sistema de aseguramiento de la calidad.

¿Qué significa verificar?

Significa buscar la verdad, exactitud o realidad de algo y auditar significa una verificación o examen formal u oficial.

¿Qué significa verificación?

La verificación es la aplicación de métodos, procedimientos, pruebas y auditorías para evaluar el sistema BPM. Esta puede ser realizada por personal altamente capacitado o bien por un equipo multidisciplinario interno en la planta.

Recomendaciones para conformación de equipos de supervisión

La conformación del equipo que supervisará, controlará y conducirá el sistema BPM – POES los cuales son prerrequisitos para implementar un sistema más avanzado de calidad como el HACCP (Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control) debe responder a las recomendaciones siguientes:

Equipo ejecutor

En toda actividad es necesario designar a una persona, o equipo de personas dirigido por un coordinador o jefe, para llevar a cabo responsablemente la actividad.

Funciones

- Coordinar la ejecución de las BPM
- Supervisar la correcta aplicación de las BPM.
- Establecer las acciones correctivas o incentivos recomendados al incumplimiento de las BPM.
- Desarrollar y mantener los registros de cumplimiento.
- Evaluar periódicamente la adecuación del programa de trabajo.
- Adecuar el programa cuando hayan cambios en la operación.
- Efectuar análisis estadístico de los registros en forma periódica y eventual.
- Informar por medio de reportes ordinarios y extraordinarios.
- Atender e interpretar auditorías al programa de trabajo.

Composición

Este equipo debe ser un organismo inter seccional, conformado por personal de Producción, Control de Calidad y Recursos Humanos, obligatoriamente.

Se pueden adicionar personal de Bodega, Mantenimiento y Contabilidad, si se desea. La coordinación debe descansar en Control de Calidad o Recursos Humanos.

Estructura

Básicamente se sugieren los siguientes cargos:

- Coordinador del Equipo.
- Secretario del equipo.

Autoridad

El equipo debe contar con el respaldo de las autoridades superiores y la asesoría directa del Gerente de Aseguramiento de la Calidad, para la designación de incentivos al cumplimiento del programa.



2.10 MEDIDAS DE HIGIENE DEL PERSONAL

Toda persona que ingrese a trabajar en la empresa y entre en contacto con las materias primas, producto terminado o materiales de empaque, equipos y utensilios, debe practicar y observar las medidas de higiene que a continuación se describen.

A. Control de lesiones y enfermedades

- La Empresa deberá procurar que el personal se someta a exámenes médicos en la Unidad de Salud o SIBASI más cercano, por lo menos una vez al año. Los resultados de dichos exámenes deberán registrarse y archivarlos.
- En caso de que el empleado presente algún padecimiento respiratorio (Tos, catarro, resfriado, sinusitis, amigdalitis, alteraciones bronquiales, entre otras) y padecimientos intestinales como espasmos, diarrea o vómitos, deberá informarlo a su jefe inmediato.
- Si el empleado ha sufrido algún tipo de lesión como cortadas, erupciones en la piel, quemaduras y otras alteraciones, éstas deberán ser comunicadas al jefe inmediato. Ninguna persona que sufra de heridas o lesiones deberá seguir manipulando productos, ni superficies en contacto con los alimentos, mientras la herida no haya sido completamente protegida mediante vendajes impermeables. Además, en el caso de que las lesiones sean en las manos deberán utilizarse guantes.
- Las personas que sufran cualquiera de los padecimientos señalados anteriormente deberán ser retiradas del proceso o reubicadas en puestos donde no estén en contacto con los productos, material de empaque o superficies en contacto con los alimentos.
- En todos los casos, la ocurrencia del padecimiento o lesión deberá registrarse en la hoja de registro correspondiente.

B. Uniformes

El uniforme separa el cuerpo del trabajador del producto a elaborarse. Entre sus funciones está la de no permitir que el operador sea una fuente importante de contaminación. En la Planta Procesadora, el uniforme debe utilizarse todo el tiempo en forma adecuada.

Es importante anotar que el uniforme deberá utilizarse solamente en las instalaciones, no debe traerse puesto desde los hogares, debe ponerse al momento de ingresar al área de producción correspondiente. El uniforme deberá traerse al trabajo dentro de una bolsa plástica limpia.



Uniformes, gabachas de operadoras de planta
Fuente: Escuela de Agricultura Luis Lando

- **Las gabachas.** Estas deben ser de color claro preferiblemente, estar limpias al comienzo del día y mantenerse en estas condiciones. El diseño debe ser simple, sin pliegues ni costuras innecesarios. Las mangas deben de ser tan largas como sea práctico, para cubrir las vellosidades del brazo, sin poner en riesgo la integridad del trabajador.



Buenas Prácticas de Manufactura

En las gabachas no se permiten bolsas que estén situadas más arriba de la cintura, para prevenir que los artículos que puedan encontrarse en ellas caigan accidentalmente en el producto. Las gabachas deberán lavarse diariamente.

Las gabachas deberán mantenerse en buen estado; sin presentar desgarres, falta de cierres, partes descosidas o presencia de huecos.

Cuando por el trabajo que se realiza, se espera que los uniformes, gabachas o ropa exterior se ensucien rápidamente, se recomienda que se utilicen sobre estos, delantales plásticos para aumentar la protección contra la contaminación del producto. Estos delantales plásticos deberán lavarse diariamente al finalizar el turno. Por ningún motivo deberán lavarse en el suelo. Una vez limpios, deberán colocarse en un lugar específico mientras no se estén ocupando.

Se recomienda que cada trabajador tenga tres uniformes para su uso y en su casillero debe estar siempre un uniforme extra para cada día de trabajo. Este uniforme sirve para resolver situaciones de emergencia.

- **Cobertor para el cabello.** Todo el personal que ingrese al área de proceso deberá cubrir su cabeza con una redcilla o gorro de tela. El cabello deberá usarse de preferencia corto. Las personas que usan el cabello largo deberán sujetarlo de tal modo que el mismo no se salga de la redcilla o gorro. Cuando el gorro sea de tela, es de uso estrictamente personal (se recomienda identificarlo). Se deberá cambiar diariamente y lavarse adecuadamente para su reuso. Si esta pieza es desechable, se deberá desechar adecuadamente cada vez que se quita.



Cobertor de cabello y mascarillas de operadoras de planta
Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa

- **Cubre bocas o mascarilla.** Todo el personal que entre en contacto con producto, material de empaque o superficies en contacto con el alimento debe cubrirse la boca y la nariz con un cubre bocas o mascarilla, con el fin de evitar la contaminación.

Cuando la mascarilla sea de tela es de uso estrictamente personal (se recomienda identificarla). Se deberá cambiar diariamente y lavarse adecuadamente para su reuso. Si esta pieza es desechable, se deberá desechar adecuadamente cada vez que se quita.

- **Guantes.** Si para manipular los alimentos o productos se requiere de guantes, éstos deben estar en buenas condiciones, limpios y desinfectados, los mismos pueden ser de látex (hule) vinilo, etc. El uso de guantes no eximirá al empleado de la obligación de lavarse las manos cuidadosamente. El largo de la manga del guante deberá responder a la posibilidad de que se introduzcan líquidos por la operación desempeñada.



- **Zapatos.** Solo se permite el uso de zapatos cerrados de hule o cuero y de suela antideslizante, de preferencia botas. Los mismos deberán mantenerse limpios y en buenas condiciones. El color del calzado debe ser claro y se debe mantener en buen estado. Si el material lo permite, se deben lavar a diario y si no, se deben descartar si emiten olores no deseados. El calzado de uso en la planta procesadora no debe utilizarse fuera de ella por ningún motivo.



Zapatos de operadoras de planta
 Fuente: Escuela de Agricultura Luis Landa

- **Anteojos.** Los anteojos deberán ser utilizados si son necesarios para corregir la visión de los trabajadores. En este caso, se deberá colocar una correa alrededor del cuello que sujete a los anteojos de la patas para evitar que se caigan. Los anteojos de material irrompible son recomendados. No utilice lentes de contacto.

C. Limpieza personal

- **Cuerpo.** Todo el personal debe practicar los siguientes hábitos de higiene personal:
 - Bañarse diariamente, en la mañana, antes de ir al trabajo.
 - Usar desodorante y talco.
 - Lavarse frecuentemente el cabello y peinarlo.
 - Lavarse los dientes.
 - Cambiarse diariamente la ropa interior.
 - Rasurarse diariamente, eliminando la barba.
 - El bigote se permite no más ancho que salga del tapabocas o mascarilla.
 - Si usa barba cúbrala con redecilla adecuada.
 - Las patillas siempre que estén cubiertas por redecilla o gorro de tela.
 - Las uñas deberán usarse cortas, limpias y sin esmalte.
- **Manos.** Todo el personal debe lavarse correctamente las manos:
 - Antes de iniciar labores.
 - Antes de manipular los productos.
 - Antes y después de comer.
 - Después de ir al servicio sanitario.
 - Después de toser, estornudar o tocarse la nariz.
 - Después de fumar.
 - Después de manipular la basura.
- **Forma** correcta de lavarse las manos:
 - Humedezca sus manos con agua.
 - Cúbralas con jabón desinfectante.
 - Frote sus manos entre sí, efectuando movimientos circulares por 15 a 20 segundos.

32



Buenas Prácticas de Manufactura

- Frote bien sus dedos y limpie bien las uñas, debajo y alrededor de éstas con la ayuda de un cepillo.
- Lave la parte de los brazos que está al descubierto y en contacto con los alimentos, frotando repetidamente.
- Enjuague sus manos y brazos con suficiente agua.
- Escurra el agua residual.
- Seque las manos y los brazos con toallas desechables o secador de manos.

D. Conducta Personal

En las zonas donde se manipule alimentos o productos está prohibido todo acto que pueda resultar en contaminación de éstos.

Evitar practicar actos que no son sanitarios tales como:

- Rascarse la cabeza u otras partes del cuerpo.
- Tocarse la frente.
- Introducir los dedos en las orejas, nariz y boca.
- Arreglarse el cabello, halarse los bigotes.
- Exprimir espinillas y otras prácticas inadecuadas y antihigiénicas.
(Si por alguna razón la persona incurre en algunos de los actos señalados anteriormente debe Lavarse inmediatamente las manos).
- No escupir al piso o paredes.
- Antes de toser o estornudar deberá alejarse de inmediato del producto que está manipulando, cubrirse la boca y después lavarse las manos con jabón desinfectante, para prevenir la contaminación bacteriana.
- Tocar los productos si es estrictamente necesario, asegurándose que sus manos se encuentren limpias o cubiertas con guantes limpios.
- Mantener los bolsillos libres de lapiceros, lápices, anteojos, monedas, etc., particularmente de la cintura para arriba.
- Comer, beber o fumar solo en áreas autorizadas para ello (comedor).
- Los almuerzos o meriendas deben guardarse en los lugares destinados para tal fin, y además deben estar contenidos en cajitas, bolsas (papel o plástico) o recipientes apropiados.
- No utilizar joyas: aretes, cadenas, anillos, pulseras, collares, relojes, etc. dentro de la planta debido a que: i) las joyas no pueden ser adecuadamente desinfectadas ya que las bacterias se pueden esconder dentro y debajo de las mismas, ii) existe el peligro de que partes de las joyas se desprendan y caigan en el producto o alimento, iii) las joyas pueden amenazar la integridad del trabajador durante la operación.
- No utilizar maquillaje.
- No debe recogerse derrames, utensilios u equipo del suelo.
- No colocar recipientes con producto o materia prima en el suelo.
- Mantener limpias las áreas de trabajo todo el tiempo. No se debe colocar ropa sucia, materias primas, envases, utensilios o herramientas en las superficies de trabajo donde se puedan contaminar los productos alimenticios.
- Dentro de la planta, se deberá regular el tránsito de personas ajenas al proceso mediante el uso de algún tipo de barrera.

E. Visitantes del área de producción

Cuando se tengan visitantes en la planta procesadora, se tomarán precauciones para impedir que contaminen los alimentos o productos en las zonas donde se procede a la manipulación de éstos, sus materias primas y sus materiales de empaque.

Un visitante es toda aquella persona que no participa directamente del procedimiento de elaboración. El personal administrativo se incluye en esta definición.



Para lograr el objetivo propuesto y al mismo tiempo proveer atención adecuada a los visitantes, se sugieren las siguientes prácticas:

- El personal operativo debe ser previa y debidamente informado de programas de visita a realizarse, indicando la cantidad de personas, el objetivo de la visita y la procedencia del visitante, además de otras características que puedan considerarse específicamente relevantes.
- Todo visitante debe ser previa y debidamente informado de la BPM vigentes del área al que ingresará. Designar un guía o los necesarios para la realización de la visita, en forma ordenada.
- Todo visitante utilizará indumentaria que le aisle adecuadamente de la posibilidad de contaminar el producto (Redecillas, mascarillas, gabachas, cubre calzado, etc.).
- Al entrar al área de proceso, los visitantes deberán mantenerse a las distancias establecidas en la planta, con respecto a las zonas de proceso y maquinaria en funcionamiento.
- Todo visitante debe de evitar distraer al personal operativo de los procesos en marcha.
- Los visitantes no deberán introducir equipos y/o utensilios, (cámaras, lapiceros, libretas, etc.) únicamente lo necesario para cumplir el objetivo de su visita.
- Asignar áreas de observación para visitantes, si las visitas son muy frecuentes.
- Establecer un sistema de comunicación radiofónico para que el personal operativo sea informado de las actividades sin tener que ingresar al área de trabajo.

2.12 REGISTRO Y CONTROL

La responsabilidad del registro y control del cumplimiento de las BPM, por parte del personal operativo y de todos los requisitos, señalados arriba, deberá asignarse específicamente por el equipo ejecutor. Sin embargo, la responsabilidad directa del cumplimiento de las BPM recae únicamente en el personal operativo. Por consiguiente, se recomienda las siguientes actividades de Registro y Control:

- Desarrollar una estructura de archivo de los documentos.
- Establecer formatos de recolección de información.
- Establecer formatos de reporte diario.
- Establecer formatos de resumen mensual de información.
- Informar constantemente al personal por medio de periódicos murales.
- Llevar registros de visitas.
- Llevar registros de auditorías.
- Establecer programa de evaluación del funcionamiento.
- Mantener registro de funcionamiento del Equipo Ejecutor.
- Mantener archivo de correspondencia recibida y emitida.
- Llevar registro de seguimiento a acciones importantes.

2.13 AUDITORÍAS

34

Las auditorías son la actividad evaluativa que intenta proveer observaciones externas al programa de BPM. Debe ser realizada por personal que no esté involucrado en la operación del programa y no incluido en el Equipo Ejecutor de BPM. A continuación las principales recomendaciones:

- Deben ser realizadas trimestralmente, pero pueden espaciarse según se considere conveniente.
- Deben realizarse siguiendo las listas de chequeo diseñadas con anticipación por el Equipo Ejecutor.
- Cada auditoría debe concluir con un informe y una presentación oral.
- Las observaciones emitidas en el reporte de auditoría deben ser sustentadas antes de la ejecución de la siguiente auditoría cuando no se establezca plazo específico en el reporte.



BIBLIOGRAFIA

- Aguirre Martínez, Eduardo. 1991. Manual de Seguridad e Higiene Para Empresas Comerciales y de Servicio, Ed. Trillas, México.
- Alianza Nacional de HACCP en Productos Marinos para Educación y Entrenamiento, Segunda.
- Asq Food (2003). HACCP Manual del Auditor de Calidad. Acribia.
- Código de Reglamentos Federales. USA. Buenas Prácticas de Fabricación Actuales.
- Diario Oficial. Reglamento Técnico Centroamericano. Industria de alimentos y bebidas procesados, Buenas Prácticas de Manufactura: Principios Generales. (2006)
- E. de Loma-Ossorio Friend y D. Rodríguez Saenz, IICA. Industria de la leche tratada térmicamente. Guía para la aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos. San José, Costa Rica, 1999.
- FAO, Ministerio de Sanidad y Consumo. 2002, Sistemas de calidad e Inocuidad de los Alimentos, Manual de Capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC),
- Montes Ortega, Eduardo; Irene Lloret Fdez, Miguel Ángel López Fdez Santos (2005). Diseño y Gestión de la Cocina: Manual de Higiene Alimentaria aplicada al sector de la restauración. Díaz de Santos.
- Moraes, S; Bejarano, N; Cuello - J; Almeida, C. 2001. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, Herramienta esencial para la inocuidad de los alimentos. Instituto Panamericano de Protección de Alimento (INPPAZ) OPS-OMS. Buenos Aires, Argentina.
- Motimore, Sara; Carol Wallace (2001). HACCP Enfoque Práctico. Acribia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y el Ministerio de Sanidad y Consumo de España, Roma, Italia.

Sitios web consultados

- Alimentos procesados, Procedimiento para otorgar la licencia sanitaria a fábricas y bodegas:
www.gaisa-mspas.gob.sv/gaisa/servicios
- Ministerio de Agricultura, SAG. Chile <http://www.sag.gob.cl> p.1-24.



Unidad de Competencia 2. El agua y el efecto en los alimentos

Introducción

El agua, un elemento esencial para la vida, es además uno de los principales componentes de los alimentos y, por sí sola, un factor determinante para su conservación y seguridad. El ataque de los microorganismos es la principal causa de deterioro y su crecimiento está ligado a la cantidad de agua que contiene el alimento.

Contextualización del contenido

La lectura que integran esta unidad de aprendizaje tienen que ver con establecer el papel del agua y la acidez en la conservación de los alimentos, considerando el nivel de humedad y cómo afecta su contenido en el crecimiento de microorganismos.

Resumen

La actividad de agua (a_w) es la cantidad de agua libre en el alimento, es decir, el agua disponible para el crecimiento de microorganismos. Cuanto menor sea este valor, mejor se conservará el producto. Los alimentos con mayor actividad de agua tienen una textura más jugosa y tierna; sin embargo, se alteran de forma más fácil. A medida que la actividad de agua disminuye, la textura se endurece, los alimentos son más crujientes y se rompen con facilidad y cuando la actividad de agua aumenta, se reblandecen y dan lugar a productos poco atractivos.

Temas complementarios

Será necesario que se relacione la temática de esta unidad de competencia con lo concerniente a las diversas técnicas de conservación tales como refrigeración, congelación, pasteurización, secado y procesos térmicos.

Evaluación

La evaluación de esta unidad comprenderá el análisis y discusión de la lecturas así como y corresponderá a la primer evaluación por medio de un examen escrito.

Lectura No. 3. Métodos para la conservación de alimentos

PURDUE
 UNIVERSITY

PURDUE EXTENSION

FS-15-S-W



Emprendimientos alimentarios



Katherine Clayton
 especialista en Ciencias de
 la Alimentación del Servicio
 de Extensión

Deidre Bush
 ex asistente de Extensión

Kevin Keener
 ingeniero en procesamiento
 de alimentos, especialista
 de Extensión y profesor de
 Ciencias de la Alimentación

Department of Food Science
 745 Agriculture Mall Drive
 West Lafayette, IN 47907
www.foodsci.purdue.edu

Purdue Extension
Knowledge to Go
 1-888-EXT-INFO

Métodos para la conservación de alimentos



Los alimentos siempre son más frescos y de óptima calidad en el momento de su cosecha o matanza. Para mantener esta calidad en los alimentos que se van a consumir después, se los puede conservar con frío, calor, conservantes químicos o una combinación de estos métodos. El frío generalmente significa refrigeración o congelado. El calor incluye muchos métodos de procesamiento, tales como pasteurización, esterilización comercial y secado. Otras formas de conservar los alimentos incluyen agregarles ingredientes para su conservación procesarlos y por medio de fermentación.

Alguien que quiere iniciar un emprendimiento en alimentos necesita una comprensión básica de las diversas técnicas de conservación antes de lanzar su empresa.

Se procesan los alimentos crudos para que sean más fáciles de almacenar y consumir, ya veces se los convierte en algo que puede ser más deseable. Por ejemplo, el trigo se procesa para obtener harina, que se usa para fabricar pan y pasta. Las fresas pueden ser procesadas y transformadas en frutas congeladas/desecadas para usar en cereales, o pueden ser cocinadas para hacer mermelada.

Los alimentos pueden clasificarse generalmente en cereales, frutas, verduras, productos lácteos y carnes. Los diferentes tipos de alimentos se conservan y procesan en diferentes formas para extender el período de tiempo en que pueden ser transportados, exhibidos en un negocio, comprados por el consumidor y finalmente consumidos. La composición física y química de los alimentos ayuda a determinar el tipo de proceso requerido para su conservación. Otros factores que influyen al momento de elegir el método de conservación son: qué producto final se desea obtener, tipo de envase, costo y métodos de distribución.

El papel del agua y la acidez en la conservación

Los dos factores más importantes en la composición química que afectan la manera en que se conserva un alimento son el contenido de agua y la acidez. **El contenido de agua** incluye el nivel de humedad, pero algo todavía más importante es la actividad del agua. **La actividad del agua** (a_w) se refiere al estado de energía del agua en el alimento, lo que determina

Nivel de actividad del agua para el crecimiento de microorganismos

a_w	Microorganismos que crecen en este nivel de actividad del agua
0.95	<i>Salmonella</i> spp., <i>Pseudomonas</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Bacillus cereus</i> , algunas levaduras
0.90	<i>Clostridium botulinum</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Clostridium perfringens</i>
0.87	Levaduras, <i>Staphylococcus aureus</i>
0.80	Moho, <i>Saccharomyces</i> spp.
0.60	Algunas levaduras y mohos

FS-15-S-W

Emprendimientos alimentarios +
Métodos para la conservación de alimentos

PURDUE EXTENSION

2

Actividad del agua en algunos
alimentos comunes

a_w range	Alimento
0.95–0.99	Carne fresca, pescado
0.90–0.95	Pan
0.85–0.95	Queso
0.80–0.91	Mermelada
0.75–0.90	Miel, jarabes
0.60–0.90	Pasteles, masas
0.60–0.75	Frutas secas
0.20–0.35	Galletas saladas

si se producirán reacciones químicas y/o crecerán microorganismos. El contenido del alimento –tal como azúcar, sal, proteínas o almidón– “liga” al agua, haciéndola menos disponible. Los alimentos con menor actividad de agua son menos propensos a descomponerse a causa de microorganismos y tienen menos cambios químicos indeseables durante su almacenamiento.

Nivel de actividad del agua para el crecimiento de microorganismos

La actividad pura es de 1.0 (o 100% de humedad relativa). Una galleta salada seca tiene una actividad del agua de aproximadamente 0.2, y la mermelada tiene una actividad del agua de alrededor de 0.85. Un nivel bajo de actividad del agua indica que hay menos agua libre en el alimento. Ni el *Staphylococcus aureus* ni ningún otro patógeno

pueden crecer en un nivel de actividad del agua de 0.85 o menor.

La acidez se refiere al pH, es decir el nivel de iones de hidrógeno, que se mide en una escala de 0 a 14. Los productos con un pH bajo (menor a 7.0) son **ácidos**, y los productos con un pH alto (7.0 o más) son **alcalinos (básicos)**. Por ejemplo, los tomates tienen un pH del rango de 4.1 a 4.9, por lo tanto son ácidos. Las claras de huevo tienen un pH en el rango de 7.6 a 9.6, por lo tanto son alcalinas. Un pH de 7.0 es considerado **neutro**; el agua tiene un pH de 7.0. Un nivel de pH menor de 4.6 inhibe la producción de una toxina fatal producida por el *Clostridium botulinum*, que causa el botulismo.

Las regulaciones federales y estatales sobre alimentos establecen que un producto estable a temperatura ambiente, que no necesita refrigeración o no es sometido a un tratamiento de calor suficiente, debe tener un nivel de actividad del agua de 0.85 o menos, o un pH natural de 4.6 o menos. Se les pueden hacer varios cambios a las recetas para alterar la actividad del agua o el pH de un producto. Por ejemplo, al agregar azúcar o sal a un producto se puede bajar su actividad de agua, y añadirle ácido –en forma de vinagre o jugo de limón– puede reducir el pH. La reducción de la actividad del agua por debajo de 0.85 o la acidificación del alimento para alcanzar un pH de 4.6 o menos evitará el crecimiento de bacterias dañinas. Agregar compuestos para conservación –tales como benzoato de sodio (para prevenir el crecimiento de bacteria o levadura), o sorbato de potasio (para prevenir el crecimiento de levadura y moho), también puede ayudar al proceso de conservación.

Técnicas de conservación

Los alimentos a menudo se conservan con una combinación de formulación (agregando ingredientes), procesamiento (por calor o frío), y métodos de distribución (estable a temperatura ambiente, refrigerado, congelado).

Al elegir el mejor método para conservar un producto, los encargados de procesarlo deben prestar mucha atención al pH y la actividad del agua, al tiempo que consideran cómo cierta técnica de conservación va a afectar la calidad del producto final.

A continuación se describen las técnicas de conservación usadas más frecuentemente.

En los libros de texto se pueden encontrar descripciones más detalladas.

Niveles de pH para el crecimiento de microorganismos

Rango de crecimiento según el pH	Microorganismo
5.5–8.0	<i>Clostridium perfringens</i>
4.9–9.3	<i>Bacillus cereus</i>
4.6–9.5	<i>Escherichia coli</i>
4.5–9.0	<i>Salmonella</i> spp.
4.2–9.0	<i>Clostridium botulinum</i>
4.2–9.3	<i>Staphylococcus aureus</i>

Niveles de pH de alimentos comunes

Rango de pH	Alimento
7.1–7.9	Huevos
6.3–8.5	Leche
5.3–5.8	Pan
5.0–7.0	Carne
4.8–7.3	Pescado
4.0–7.0	Vegetales
3.3–7.1	Fruta
3.1–4.5	Frutos del bosque

FS-15-S-W

Emprendimientos alimentarios +
Métodos para la conservación de alimentos

3

Refrigeración**Los alimentos potencialmente peligrosos,**

aquellos con un pH mayor que 4.6 y una actividad del agua mayor que 0.85, deben ser mantenidos por debajo de 40 °F. Ellos incluyen carnes y aves cocidas, leche y productos lácteos, huevos, productos hechos con huevo, maiscos y pescados. Los alimentos que no se pueden desecar o enlatar, o que necesitan mantenerse frescos también se pueden conservar por refrigeración, por ejemplo las frutas y verduras perecederas, carnes y aves, queso, yogur, salsa sin cocinar y leche de soya. Estos productos tienen una vida limitada en los anaqueles porque la refrigeración solo demora el crecimiento de bacterias pero no lo impide. El manejo inadecuado durante el envío y por parte del consumidor puede aumentar el crecimiento de bacterias y debe tenerse en cuenta al momento de determinar la vida en los anaqueles. Además, estos productos tienen un mayor costo de envío y almacenaje debido a la necesidad de mantenerlos refrigerados debidamente. No obstante, estos productos son muy atractivos para los consumidores porque son frescos y convenientes.

Congelación

La congelación se puede usar para conservar una gran cantidad de productos alimenticios. La comida congelada comercialmente se guarda a entre -10°F y 20°F.

La congelación detiene el crecimiento de bacterias, pero no elimina las bacterias. Si se lo procesa con cuidado, un alimento congelado mantendrá la calidad de su color, textura y sabor por mucho tiempo. Las comidas congeladas, tales como la carne, que necesita descongelarse para el consumo, son menos convenientes que las comidas frescas. Sin embargo, los consumidores perciben a estos alimentos (como las comidas y postres congelados) como más convenientes que hacerlos en casa. Además, perciben a las frutas y verduras congeladas como más frescas que las enlatadas. Al igual que con la refrigeración, los alimentos congelados comercialmente tienen la desventaja de mayores costos de distribución y almacenamiento, además del costo de energía para congelar inicialmente el producto.

Secado (tradicional, congelado-secado, secado por atomización o spray)

Los alimentos deshidratados tienen una vida de anaquel más larga debido a que la extracción de humedad reduce la actividad del agua a menos de

PURDUE EXTENSION

0.50 para que los organismos dañinos no puedan crecer. Las frutas y verduras se pueden desecar y vender así, o usar en otros productos secos que tienen larga vida, tales como cereales o barras de cereal. El secado tradicional usa calor, aire y tiempo en varios procesos que permiten extraer la humedad hasta el nivel deseado. El congelado-secado es una forma de deshidratación en la que el producto se congela y se le extrae el agua en forma de vapor. El secado por atomización o sprays un método que rápidamente seca un compuesto acuoso rociándolo con pequeñas gotitas en una cámara caliente. La leche que es sometida a este proceso se vende como leche en polvo que puede ser reconstituida. La reducción del contenido de humedad por medio del tratamiento de calor para secar el producto puede ser cara, dependiendo del tiempo que se requiera. Además, generalmente se asocia cualquier método de secado con una pérdida en la cantidad y calidad.

Pasteurización

La pasteurización usa un tratamiento de calor por un tiempo corto para destruir los microorganismos dañinos que pueden estar en la comida sin afectar negativamente el sabor ni el color de ésta. Se aplica este proceso para asegurar que el alimento tratado es seguro para el consumo humano. La pasteurización es la forma más común usada en líquidos como leche y jugos. La leche es el alimento más comúnmente pasteurizado. La leche pasteurizada a alta temperatura por corto tiempo se calienta por 15 segundos a 161 °F. La leche pasteurizada a muy alta temperatura se calienta por 2 segundos a 280 °F. Estos tratamientos con diferente tiempo/temperatura para la leche son igualmente efectivos para reducir las bacterias nocivas y muchos microbios dañinos. Además de hacer que el producto sea más seguro para el consumo humano, la pasteurización también aumenta la vida útil de éste. La mayoría de los

Métodos de pasteurización

Producto	Temperatura	Tiempo
Leche	145°F	30 min.
	161°F	15 sec.
	280°F	2 sec.
Jugo	155°F	30 min.
	180°F	15 sec.
Huevos frescos	130°F	45 min.

Nota: En itálica se indica el método más común de pasteurización para la leche.

S-15-S-W

Emprendimientos alimentarios +
Métodos para la conservación de alimentos

PURDUE EXTENSION

4

productos pasteurizados se almacenan refrigerados y no pueden mantenerse a temperatura ambiente.

Proceso térmico (Alimentos enlatados de baja acidez)

Los alimentos que se almacenan a temperatura ambiente y se venden en un envase sellado (ya sea de metal, vidrio o plástico laminado) son procesados con calor para destruir los microorganismos que pueden echarlo a perder o representar un peligro para la salud. Estos alimentos procesados con calor se denominan "comercialmente estériles", o más comúnmente "estables en los anaques". El tiempo y la temperatura necesarios para que los alimentos sean estables en los anaques dependen de varios factores, incluido el pH y la naturaleza física de la comida, el tipo y tamaño del envase. Por ejemplo, los alimentos enlatados de baja acidez (aquellos con un pH mayor que 4.6 y actividad del agua superior a 0.85) necesitan ser calentados a alta temperatura (240oF) para asegurarse que se destruye el *Clostridium botulinum*. En la mayoría de los casos se necesita una olla de presión para alcanzar temperaturas tan altas.

Antes de producir alimentos enlatados de baja acidez, el responsable del procesamiento debe cumplir con las regulaciones de la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA). Véase "Registrar Procesos e Instalaciones Alimentarias ante la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos" (abajo) para más información.

Acidificación (Alimentos acidificados)

Añadir ácido a un producto con un pH inicial mayor de 4.6 a fin de que baje a menos de ese número se llama **acidificación**. Esto resulta en un alimento **acidificado**. Las frutas y vegetales bajos en ácido (aquellos con un pH superior a 4.6) generalmente son conservados por acidificación.



Quando lleve a cabo cualquier tipo de procesamiento térmico, es importante verificar la temperatura final del producto. Un encargado de cocina controla la temperatura de un producto que se está cocinando en una olla de vapor de cubierta doble.

Las frutas y verduras acidificadas (a las que a veces se llama "encurtidos" o "en vinagre") pueden ser fermentadas o no fermentadas. **Fermentados** son aquellos productos con un pH inicial superior a 4.6, que son colocados en salmuera (una solución de agua y sal), en la que las bacterias (naturales o cultivadas y agregadas) convierten a los carbohidratos en ácido. Esto acidifica el producto y lo hace estable en los anaques sin necesidad de refrigeración. El repollo ácido (sauerkraut) es un ejemplo de una comida tradicionalmente fermentada. Los productos no fermentados son acidificados agregándoles ácido –por ejemplo vinagre o ácido cítrico-. En el pasado, la mayoría de los alimentos acidificados eran fermentados

Caracterización del producto	pH (todos los productos tienen una actividad del agua superior al 0.85)	Regulaciones de la FDA	Ejemplo
Acido	pH natural igual o menor de 4.6		limones
Acidificado	pH formulado igual o menor de 4.6	21 CFR 108.25 21 CFR 114	salsa cruda de tomate con pimientos verdes y cebolla
Bajo en ácido	pH mayor de 4.6	21 CFR 108.35 21 CFR 113	ejotes enlatados

Nota: Existen algunas excepciones para estas regulaciones. Por favor consultar el Código de Regulaciones Federales para más información sobre estas excepciones.

FS-15-S-W

Emprendimientos alimentarios +
Métodos para la conservación de alimentos

PURDUE EXTENSION

5

en el hogar, pero al crecer la demanda de un abastecimiento constante y de mayor volumen, se hizo más común agregar ácido directamente. Esto permite a los elaboradores de alimentos incrementar la calidad, consistencia y velocidad de la producción. Algunos productos comunes no fermentados que están disponibles hoy en día son las remolachas encurtidas y los pepinillos.

Según los microorganismos que se usen en la fermentación (es decir bacterias y/o levadura), los carbohidratos se convierten en ácidos, gas o alcohol. De esta manera, la fermentación no solo se usa en las frutas y verduras bajas en ácido. También se usa comúnmente para obtener productos lácteos –queso y yogur– así como la cerveza y el vino, pero hay que recordar que estos productos están sujetos a regulaciones diferentes de los otros alimentos acidificados.

Antes de fabricar alimentos acidificados que no se van a refrigerar, el responsable de su procesamiento debe cumplir con las regulaciones de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA en inglés). Vea “Registrar procesos e instalaciones alimentarias ante la Administración de Alimentos y Medicamentos” (abajo), para más información.

Registrar procesos e instalaciones alimentarias ante la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA)

Para poder procesar alimentos enlatados bajos en ácido o alimentos acidificados, el responsable del procedimiento debe registrar el

sitio de procesamiento ante la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) y presentar un Formulario 2541 para revisión, donde muestre el **plan de procesamiento**, o las condiciones de procesamiento. Antes de completar el formulario, se recomienda que la planificación del proceso sea revisada por una **autoridad** en procesamiento, que es un individuo o grupo de profesionales a quienes la FDA reconoce como expertos en los métodos usados para conservación de alimentos. Además, el responsable del procesamiento debe asistir a una Escuela de Control para un Proceso Mejor (Better Process Control School), aprobada por la FDA.

El plan de procesamiento ahora se puede presentar electrónicamente, de modo que el responsable puede seguir el estado de su trámite. La presentación de un plan de procesamiento ante la FDA para un producto acidificado o bajo en ácido no constituye en sí la aprobación de la FDA. Es responsabilidad del procesador determinar y asegurarse que el procedimiento utilizado cumple con los requisitos de seguridad de alimentos antes de que se use el producto. Para más información, vaya al sitio en inglés:

www.fda.gov/Food/FoodSafety/Product-SpecificInformation/AcidifiedLowAcidCannedFoods/EstablishmentRegistrationThermalProcessFiling/Instructions/ucm2007436.htm



Los pepinos se pueden conservar por un proceso de fermentación o de no fermentación. En ambos casos se los acidifica para prevenir el crecimiento de bacterias nocivas.

FS-15-S-W

Emprendimientos alimentarios +
Métodos para la conservación de alimentos

PURDUE EXTENSION

6

Referencias

U.S. Food and Drug Administration*(Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos)*

Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook (Manual de microorganismos patógenos y toxinas naturales originados en la comida) www.fda.gov/food/foodsafety/foodborneillness/foodborneillnessfoodbornepathogensnaturalttoxins/badbugbook/default.htm.

Acidified and Low-Acid Canned Foods Guidance for Industry (Guía de alimentos enlatados bajos en ácido y acidificados para la industria) www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/AcidifiedandLowAcidCannedFoods/default.htm.

U.S. Department of Agriculture*(Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)*

Refrigeration and Food Safety (Refrigeración y seguridad alimentaria) www.ams.usda.gov/Fact_Sheets/Refrigeration_&_Food_Safety/index.asp

Cualquier referencia que se haga en esta publicación a un producto, proceso o servicio comercial específico, o el uso del nombre de cualquier marca registrada, empresa o corporación, se hace solo para información general y no constituye una promoción, recomendación o certificación de ninguna índole por parte del servicio de Extensión de Purdue. Las personas que usen tales productos asumen la responsabilidad de su uso de acuerdo con las instrucciones actuales del fabricante.

Recursos adicionales

Garbutt, John. *Essentials of Food Microbiology* (*Conceptos esenciales de la microbiología de alimentos*). London: Hodder Headline Group, 1997.

Hurst, William C., A. Estes Reynolds, George Schuler, and P.T. Tybor. "Getting Started in the Specialty Food Business" (Cómo comenzar en el negocio de los alimentos especializados) (Extension Bulletin 1051). Universidad de Georgia, Facultad de Agricultura y Ciencias ambientales, 1997.

Smith, Dunward, and Jayne E. Stratton. "Understanding GMPs for Sauces and Dressings" (Cómo entender las GMP [buenas prácticas de producción] de las salsas y aderezos) (Publicación de Extensión G1599). Servicio de Extensión de la Universidad de Nebraska-Lincoln, 2006.

Para más información, por favor consultar otras publicaciones de la Serie Emprendimientos alimentarios:

FS-14-S-W, Alimentos orgánicos**FS-16-S-W**, Regulaciones para el procesamiento de alimentos en Indiana**FS-17-S-W**, Uso de una cocina aprobada para preparar alimentos para vender**FS-18-S-W**, Uso de la cocina del hogar para preparar alimentos para vender

Todas estas publicaciones están disponibles en el **Purdue Extension Education Store**, www.the-education-store.com.

PURDUE AGRICULTURE

9/12

La política del Servicio de Extensión Cooperativa de Purdue University es que todas las personas tienen igualdad de oportunidades y acceso a sus programas educativos, servicios, actividades e instalaciones sin distinción de raza, religión, color de piel, sexo, edad, origen nacional o descendencia, estado matrimonial, estado paternal o maternal, orientación sexual, discapacidad o estado como veterano militar.

Purdue University es una institución de Acción Afirmativa. Este material puede estar disponible en formato o formatos.

1-800-EXT-INFO
www.the-education-store.com

Purdue Extension
Knowledge to Go
1-800-EXT-INFO

Unidad de Competencia 2. Hidratos de carbono y conservación con los azúcares: confitería

Introducción

Los hidratos de carbono, también llamados glúcidos o azúcares tienen como principal función aportar energía al organismo de manera inmediata.

En las conservas con azúcar, los microorganismos no se reproducen o lo hacen a una velocidad muy baja. Entre otros motivos, esto sucede porque el azúcar retiene agua y se dificulta la supervivencia de los microbios. El agua se mueve desde el interior de las células hacia fuera (mediante un proceso llamado "ósmosis") y esto genera su deshidratación parcial (plasmólisis), que impide la multiplicación de los microorganismos. Los expertos consideran que ha sucedido una reducción de la "actividad del agua". En suma, la adición de altas cantidades de azúcar evita el deterioro del alimento y desempeña un papel antiséptico, ya que genera un ambiente hostil para la vida microbiana.

Contextualización del contenido

La lectura que integra esta unidad de aprendizaje tiene que ver con las principales etapas de los procesos de elaboración realizadas en panadería y confitería

Resumen

El azúcar previene además la oxidación de los sabores de las conservas, es decir, las frutas retienen durante mucho tiempo gran parte de su sabor original, e incluso, pueden desarrollar un sabor más potente. Es más, debido a su alta solubilidad y viscosidad, el azúcar aporta una textura diferente al alimento, a menudo más suave que antes de conservarlo. Tampoco se puede olvidar el papel que ejerce la adición de azúcar sobre el mantenimiento del color de las frutas, puesto que el aspecto de los alimentos es crucial al realizar la selección de los mismos.

Temas complementarios

Será necesario que se relacione la temática de esta unidad de competencia con lo concerniente a las diversas técnicas de conservación tales como refrigeración, congelación, pasteurización, secado y procesos térmicos.

Evaluación

La evaluación de esta unidad comprenderá el análisis y discusión de la lecturas así como y corresponderá a la primer evaluación por medio de un examen escrito.

Lectura No. 3. Confitería

Tecnología

CONFITERÍA

IBQ. Norma Mejorado M.
Gerente de Operaciones de Gomas Naturales, S.A. de C.V.



Foto: Propiedad de Gomas Naturales, S.A. de C.V.

Definición:

Se pueden considerar como productos de confitería aquellos preparados cuyo ingrediente fundamental es el azúcar (sacarina) u otros azúcares comestibles (glucosa, fructosa, etc.), junto a una serie de productos alimenticios tales como harinas, huevos, nata, chocolate, grasa y aceites, zumos de frutas, etc.

Historia de la confitería

El desarrollo de la confitería en el mundo ha ido íntimamente ligado al desarrollo del azúcar, tanto de caña como de remolacha.

La palabra «Azúcar» proviene de los árabes que llamaban al azúcar de caña y la miel «Schukkar» o «Sukra», de donde provienen las palabras francesas, alemana, inglesa y castellana: «Sucre», «Zucker», «Sugaen» y «Azúcar».

En Estados Unidos se utiliza la palabra «candy» para los dulces que también viene de la palabra indú «Kandí». A la industria confitera se le llama «confectionary».

El arte de la confitería se remonta a mucho tiempo atrás, hace 3500 años, lo demuestran escrituras egipcias. Excavaciones en las ruinas de Herculaneum revelaron un completo taller de confitería con utensilios similares a muchos de los que usamos actualmente.

La mayoría de los endulzantes de la época antigua se basaban en miel, pero los jugos de la caña de azúcar, crudamente evaporada, fueron usados en India y China.

Los griegos y los romanos conocían el azúcar cristalizado y la utilizaban mucho en su cocina y en la preparación de bebidas, pero fue en Persia unos 500 años AC, cuando se pusieron en práctica métodos para la obtención del azúcar en estado sólido. Los árabes extendieron su cultivo por toda la ribera del Mediterráneo, y en el siglo X después de Cristo, nacen las refinerías en Egipto. En los países árabes se hicieron muy populares los dulces de azúcar con frutos secos, y al azúcar, como tal, la consideraban una golosina exquisita y que a la vez tenía propiedades curativas.

Con Colón, Cortés y Pizarro, la caña de azúcar es introducida en los países americanos, desarrollándose su cultivo de forma vertiginosa, de manera que, en menos de cien años, América superó en producción al resto del mundo. Los esclavos traídos de África se convirtieron en los recolectores obligados de la caña en otros países.

Aunque Europa se surtía hasta el siglo XVI del azúcar que importaba de otros países, en Francia, durante la época de Napoleón se empezó a obtener el azúcar a partir de remolacha.

Tecnología

cha; con la introducción del cacao se incrementó el consumo de azúcar por la excelente combinación que hacen y se extendió rápidamente por las cortes europeas.

En 1558, surge en Europa el primer libro con recetas de confituras, postres y mermeladas. En el año 1600, en España, Francisco Martínez publica un libro titulado «Arte de cocina, bizcochería y conservería» donde se dan normas y recetas para la preparación de muchos productos y dulces.

Aunque la producción de dulces y pasteles se venía haciendo en los países europeos a nivel familiar desde hace mucho tiempo, se asegura que el origen de las tiendas pastelería y confitería actuales, con su obrador en la trastienda, surgieron a partir de las farmacias, ya que los boticarios eran quienes en efecto utilizaban principalmente el azúcar de caña, siendo verdaderos maestros en el arte de caña para endulzar medicamentos demasiado amargos. Es importante indicar, que el origen de muchos dulces y pasteles, surgió de la necesidad de encontrar métodos para la conservación de alimentos y el de aprovechar determinados productos que existían en abundancia.

En el siglo XIX la confitería y la pastelería en Europa disfrutaban de un gran auge, con la aparición de las confiterías y pastelerías modernas, muy parecidas a las que existen en la actualidad.

En el siglo XX, con el aumento del nivel de vida, continúa ese auge hasta llegar a nuestros días en que se ha alcanzado un alto grado de perfección, con unos productos muy variados, de alta calidad, atractiva apariencia y sabor muy agradable.

De la cocción a fuego abierto se pasó a la cocinadora cerrada al vacío, apareciendo una variedad grande de caramelos, gracias a la industria de maquinaria que creó constantemente nuevas máquinas que requerían conocimientos del personal y las aptitudes apropiadas para los diferentes procedimientos de fabricación. Así, partiendo del artesano limitado del pastelero de antaño nació el aprendizaje industrial de la profesión del caramelero. (Especialista para toda la fabricación de productos de confitería).

Clasificación de los productos de confitería

La variedad en la confección de dulces es enorme, cambia según épocas y países, e incluso según regiones y religiones.

No hay limitación en cuanto a la preparación de dulces, todo depende de la imaginación del confitero de tal forma que se han ido separando en sectores casi independientes.

1. Dulces Artesanales propiamente dichos con una gran variedad en formas y tamaños, pesos, ingredientes, presentación, etc., se producen para ser vendidos directamente al público, por piezas o peso y expuestos en vitrinas, sin ser envasados o etiquetados.

Los equipos utilizados son sencillos (mezcladoras, batidoras, homo, moldes, etc.)

2. Cacao, chocolate y productos derivados y sucedáneos del chocolate.

Requieren para su elaboración instalación de ciertas dimensiones, con equipo de mezcla, refinado, conchado, templado, moldeo, etcétera.

3. Turrone y mazapanes. Se elaboran a base de azúcar, miel y almendras, en fábricas con equipo especializado. Se venden debidamente envasados y etiquetados.

4. Caramelos, chicles y otros productos de confitería, se elaboran actualmente en modernas instalaciones con equipos de producción y empaquetado en serie.

La variedad de ingredientes que el fabricante de dulces tiene a su disposición es sumamente extensa, el principal elemento que endulza y forma cristales en la fabricación de dulces es la sacarosa, el azúcar de caña o remolacha. El fabricante de dulces tiene la posibilidad de combinar una amplia gama de ingredientes funcionales en un número casi ilimitado de formulaciones que determinan las propiedades de los confites. El empleo de materias primas de buena calidad es parte fundamental para la obtención de los productos en confitería.

Principales materias primas utilizadas en confitería

La variedad de ingredientes que el fabricante de dulces tiene a su disposición es sumamente extensa, los principales ingredientes son los siguientes:

Sabores: Naturales (idénticos a la naturaleza), Artificiales.

Tecnología

Colorantes: Naturales y Artificiales.

Agente de estructura: hidrocoloides, grasas, emulsivos, agente de batido, azúcar invertido, sorbitol.

Materias Primas con principios aromáticos: Productos de leche (fresca, condensada, en polvo, productos de suero, yogurt, nata / mantequilla), miel de abeja, extracto de malta, regaliz, chocolate (licor de cacao, cacao en polvo, cho-

colate con leche, chocolate amargo), nueces (almendras, avellanas, cacahuetes /mani), licores y vitaminas.

En la elaboración del caramelo se ha conservado una de sus principales características: la calidad, tanto en materias primas como en el proceso de elaboración. Paralelamente, la industria del chicle ha evolucionado de manera similar produciendo una gran variedad de formas, texturas y sabores.

Tipos y Características principales		
Productos	Materias Primas Base	Tipos principales
Caramelos. Pastas de azúcares concentradas al calor, endurecidas al enfriarse, quebradizas, saborizadas y coloreadas. Caramelo Macizos o duros, son una masa de azúcar altamente concentrada en estado cristalizado.	Azúcar, jarabe de Glucosa y/o azúcar invertido, agua, sabores, colorantes.	Caramelos duros con y sin fruta, de hierbas, con leche, con y sin azúcar, con y sin relleno. Caramelo relleno centro constituido por frutas confitadas, cremas, derivados del cacao, pralinés, licores, etc.
Caramelo Suave Blandos Su denominación se debe por la consistencia (masticable) blanda o cremosa, que deberá tener buenas propiedades de conservación aún al almacenarse durante mucho tiempo.	Azúcar, el jarabe de glucosa y las grasas sólidas, humectantes, emulsificantes, gelificantes, almidón. Además se emplea leche (condensada edulcorada y sin edulcorar, fresca), nata y mantequilla, sabores, etc.	«Toffees» chicolosos con frutas secas (sabor malta o chocolate) (fudge de leche, textura elástica pero corta, chicolosa, puede ir con frutas secas. Estirados: frutales, mentas, de textura corta. Aireados: Frutales, menta, leche, textura elástica. Bañados con coberturas
Gomas y jaleas. Estos productos están determinados por el agente gelificante y el contenido de humedad.	Azúcar cristal, jarabe de glucosa, goma arábiga, goma guar, goma tragacanto, agar agar, gellanina, pectina. Se modificará la proporción de dichos ingredientes de acuerdo a la consistencia deseada.	Gomas de diferentes formas y figuras con o sin fruta.
Regaliz. Productos elaborados con extracto de regaliz, se obtiene de la raíz de la planta «Glycyrrhiza glabra» palo dulce o palo luz, este extracto se obtiene en jarabe y/o en polvo.	Azúcar, jarabe de glucosa, agua, féculas, harinas y dextrinas color y sabor.	Regaliz duro, colado, blando y elástico, pastas con sabor de frutas/tipo fresa, pastas de azúcar, nueces de coco.
Golosinas Aireadas. Se introduce el aire a la masa + un agente espumante.	Azúcar, jarabe de glucosa, agua, agente espumante, sabores.	Malvavisco/gelatina, Turrón/mugado (albúmina de huevo), beso de negra (albúmina de huevo), barras aireadas (proteínas de leche y/o soya).
Fondant- Crema. Se distinguen por la consistencia de las masas, la diferencia se determina por el grado de cocción diferente y por la adición diferente de jarabe de glucosa.	Azúcar / jarabe de glucosa / Agua Fondant : azúcar invertido/Crema o tártaro. Crema: Azúcar invertido, invertasa/sorbitol.	El fondant se utiliza para la adición de componentes líquidos como alcohol y jugos de frutas. Se emplea para bombones de crema blandos y rellenos de crema semi-densos.
Gomas de Mascar. Producto elaborado con una base masticatoria plástica natural o sintética, azúcares, sabores y aditivos.	Goma base, azúcar glass, jarabe de glucosa y sabores	Chewing Gum, Bubble Gum (chicle bomba), sin azúcar (sucedáneos del azúcar).
Comprimidos. Elaborados por simple mezcla, sin cocción y en frío.	Azúcares, almidones, harinas y saborizantes.	Comprimidos con dextrosa, comprimidos efervescentes, comprimidos sin azúcar.
Crocante. Producto crujiente de azúcar fundido que puede contener frutos secos como almendras o avellanas picadas.	Azúcar, avellanas, almendras, mani.	Crocante duro (azúcar, nueces), Crocante blando (azúcar, jarabe de glucosa, frutos, leche, mazapán), crocante hojaldrado (azúcar, pasta de nueces).
Grageas y/o confitados. El grageado es un campo especial en la cocción de caramelos, se distinguen dos modalidades: Grageado en frío y en caliente.	Grageas duras elaboradas a base de Azúcar, agua, colorantes y cera. Grageas blandas elaboradas con azúcar, agua, jarabe de glucosa, colorantes y cera.	Grageas de chocolates, nueces, almendras, pasas, frutos secos, centros de jalea y fondant, centros rellenos de caramelo duro, artículos de crocante, centros granulados y centros de goma de mascar. Peladillas, garapiñados, anises, grageas, pastillas de goma, comprimidos, artículos de regaliz, etc.

Tecnología

Proceso General

Los productos de confitería normalmente están obtenidos por cocción de:

- Solución de azúcar con Jarabe de Glucosa
- Solución de azúcar con Azúcar invertido
- Solución de azúcar con Jarabe de Glucosa / Azúcar invertido hasta la concentración del jarabe a una temperatura de cocción: 110 - 160 °C, la textura final, dura o blanda, depende por mucho del contenido de agua residual (1- 25%), lo cual depende de la temperatura de ebullición aplicada.

Los procesos de elaboración, después de la cocción, más aplicados son:

Aireación (estirado del azúcar, aireación con agentes de batido, aireación química).

Cristalización (micro-cristalización, granulación/tomeado, proceso de confitado, proceso de escarchado).

Proceso de llenado (reellenos con agua, reellenos con grasa, reellenos en polvo).

La variedad de Sabor, Color y Estructura, de los productos de confitería resulta de otras materias primas que entran en su elaboración y del proceso de fabricación aplicado.

Los productos con mayor versatilidad son los confitados por su campo tan amplio de aplicación por lo tanto merecen una referencia aparte.

Los grageados llamados también confitados son los productos de confitería constituidos por un centro natural o por un producto de confitería en el interior cubiertas por capas sucesivas de:

- Un jarabe de azúcar puro → Confitado Duro
- Un jarabe de azúcar y glucosa → Confitado blando
- De chocolate → Trampeado de chocolate

Su superficie es obtenida por el tratamiento aplicado en un bombo, en el cual se someten los centros y/o núcleos a movimientos de rotación y efectos de frotamiento durante el

Comercial
Ferbera

S.A. de C.V.

ENRIQUECER SUS PRODUCTOS ES NUESTRO NEGOCIO, LA CALIDAD EN EL SERVICIO NUESTRA PASION.

Ingredientes de especialidad para la industria alimentaria y farmacéutica



- Ácido Citrico
- Citrato de Sodio
- Citrato de Potasio
- Novaxan™ (Goma Xanthan)
- Panalite



- Sorbitol
- Citrato de Calcio
- Lactato de Sodio
- Lactato de Potasio
- Ácido Láctico

D.D. Williamson

Color Caramelo

COLOREANDO SU MUNDO



Azucar caramelizada Clase I, III y IV

DANISCO



- Emulsificantes
- Ingredientes de textura
- Sistemas Funcionales
- Conservadores Naturales
- Sabores
- Edulcorantes
- Productos Saludables

CD. MÉXICO

5386-1611

5386-2029

5386-3901

MONTERREY

818-1353612

818-1353613

www.ferbera.com

José F. Guillermz #147 Col. Angel Zimbron. C.P. 02099. Azcapotzalco, México, D.F.

Tecnología



Foto: Propiedad de Gomas Naturales, S.A. de C.V.

cual la superficie se pule y se iguala a causa de la fricción de unos con otros.

Las grageas se fabrican con centros hechos en un bombo en rotación, por formación de una envoltura, capa por capa.

Todos los centros en el bombo en rotación están sometidos a una fuerza de fricción que da una superficie lisa, regular y compacta.

Con una solución de grageado bien adaptada, la capa de envoltura sigue automáticamente los contornos de los centros, dando como resultado, grageas del mismo tamaño.

Dos términos son específicos para el proceso de grageado:

- El mojado:- Se añade el jarabe de engrosado en el bombo que va a formar una capa alrededor de los centros.



Foto: Propiedad de Gomas Naturales, S.A. de C.V.

- El engrosado:- Describe la formación sucesiva de las capas por adición de jarabe.

La formación de una capa necesita tres etapas:

- 1.- La adición del jarabe de engrosado.
- 2.- La repartición homogénea del jarabe a la superficie de los centros.
- 3.- La fase de secado- ocurre por adición de aire para las grageas duras y de chocolate; y por adición de azúcar cristal fino para las grageas blandas.

La velocidad del bombo depende de la estabilidad mecánica, del tamaño de los centros y del bombo. La velocidad del bombo debe ser suficiente para que todos los centros siempre se queden en movimiento rotativo sin resbalar.

CENTROS

El grageado es un arte, especialmente el grageado duro que necesita mucha experiencia para producir y reproducir calidades altas. La calidad obtenida no solamente depende del proceso mismo. También depende del tipo y de la calidad de los centros utilizados y de sus propiedades funcionales. El tiempo del proceso de grageado tiene que ser adaptado a las propiedades de los centros.

Los centros pueden ser clasificados en dos grupos principales: Naturales y Fabricados. Se les denomina centros naturales a los de origen de semillas y frutas, y centros fabricados a los caramelos duros, blandos, gomas y jaleas, centros de regaliz, productos aireados, chicle, comprimidos, centros de fondant, centros de licor con costra de azúcar, mazapán, centros crocantes, centros de chocolate (lentejas), cereales expandidos.

TIPOS DE GRAGEAS

Según el tipo de grageas se obtienen tres categorías principales de productos.

- | | |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Grageas duras | Solución de azúcar pura, almendras, chochitos, lentejas, goma de mascar. |
| Grageas blandas | Solución de azúcar-jarabe de glucosa, Jelly Beans y bolas de goma de mascar. |

Tecnología



Foto: Propiedad de Gomas Naturales, S.A. de C.V.

Grageas de chocolate Cobertura de chocolate.

PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS:

Grageado duro:

Azúcar refinada, goma arábiga, grenetina, maltodextrinas, almidón modificado, harina, jarabe de glucosa, colores, cera, sabores y lacas.

Grageado Blando:

Azúcar (granulada, cristal fino, glass), jarabe de glucosa (40-42 DE/A, 40-42 DE/AE, 60-62 DE/AE), goma arábiga, grenetina, maltodextrinas, almidón modificado, harina, sabores y lacas.

Grageado de Chocolate:

Coberturas de chocolate (amargo, con leche, chocolate blanco), goma arábiga, manteca de cacao, cacao en polvo, grenetina, maltodextrinas, almidón modificado, harina, leche en polvo descremada, sabores y lacas.

La línea de confitería con recubrimiento con chocolate reclama aptitudes y conocimientos técnicos particulares, siendo por lo tanto objeto de un departamento aparte ya que éste, está ligado con la producción de chocolate.

Las tendencias actuales en cuanto a la oferta y la demanda de confitería, apuntan hacia sabores más limpios, más suaves, rellenos más ligeros, blandos y menos dulces, así como la sustitución parcial o total del azúcar en algunos productos de confitería.

Por otro lado, sabores más pronunciados y rellenos con licores, en todos los casos el consumidor valora la variedad y el concepto de degustación, también agradece nuevas presentaciones en cuanto a formatos y colores.

El trabajo que han venido realizando los artesanos y los industriales ha servido para reeducar al consumidor en cuanto a la calidad y las variedades del buen confitado. Una innovadora iniciativa es ofrecer productos con una referencia a su cultura, como una manera de hacerla presente, conjugando la creatividad y el rescate de los sabores ancestrales.

- «Manual para la industria de Confitería», A. Meiners, H. Joike Sielesia 1996
- «Manual de técnicas de pastelería y confitería» Antonio Madrid Ediciones Almansa, 94.
- «Sugar Confectionery Manufacture», E.B. Jackson 1995.
- «Technology for confectionery and chocolate» «Ivan Fabry, D.ROUVEN & FABRY GMBH» «Noviembre 1996.



Películas Termoencogibles para empaque y embalaje

*Resistencia, Versatilidad y Economía
de acuerdo a sus necesidades*

Plantas para el empaque

GRUPO OLEFINAS

Soluciones Innovadoras desde 1959

San Luis Potosí, S.L.P.
 Planta y oficinas generales:
 Tel: (444) 834-6600; Fax: 799-7081

México, D.F.
 Oficinas de ventas:
 Tel: (55) 5519-8136 y 92; Fax: 5519-8175

E-mail: mercadotecnica.ventas@olefinas.com

www.olefinas.com

Unidad de Competencia 4. Tecnología de frutas, hortalizas y chiles, conservación por temperatura, presión osmótica, sal y especies envasado

Introducción

Uno de los sectores que más ha innovado ha sido el de las frutas y hortalizas. Con ellas la industria ha conseguido elaborar productos sanos, seguros, nuevos y duraderos. Todo un logro con un alimento tan delicado. Hay que tener en cuenta que la producción de hortalizas es una de las más competitivas dentro de la agricultura, tanto española como europea. La producción mundial, muy repartida, está encabezada por Asia (con el 60% de la producción), seguida de Europa, con un 25%, y EE.UU. y América del Sur, con el 15% restante. Dentro de la UE, entre España e Italia reúnen más del 50% de la producción, les siguen Francia, Bélgica y Alemania. Así pues, la competencia se palpa y aquellas industrias con más calidad y seguridad en sus procesos serán las más beneficiadas.

Contextualización del contenido

La lectura que integra esta unidad de aprendizaje tiene que ver con las principales etapas de los procesos de elaboración realizadas en panadería y confitería

Resumen

El procesamiento de frutas y verduras tiene como fin, prevenir o evitar el desarrollo de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos) y, al mismo tiempo, diversificar la forma de su consumo. De esta manera, se puede disponer de las frutas y verduras a lo largo del año y no solamente en la época de cosecha.

Temas complementarios

Será necesario que se relacione la temática de esta unidad de competencia con la situación del mercado de los productos hortícolas y frutícolas así como diversos procesos de elaboración.

Evaluación

La evaluación de esta unidad comprenderá la práctica de diversos productos a partir de las hortalizas y frutas.

Lectura No. 4. Manual para la elaboración de productos derivados de frutas y hortalizas

**FUNDACIÓN
PRODUCE**
Sinaloa A.C.
ENLACE, INNOVACIÓN Y PROGRESO

SAGARPA



SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SINALOA
ES TAREA DE TODOS

GOBIERNO
DEL ESTADO
DE SINALOA

Manual para la elaboración de productos derivados de frutas y hortalizas



15 años

Apoyando al campo sinaloense
1996-2011

Luciano Pérez Valadez
César Óscar Martínez Alvarado

COLECCIÓN



RESULTADOS DE PROYECTOS

Manual para la elaboración de productos derivados de frutas y hortalizas

Luciano Pérez Valadez*
César Óscar Martínez Alvarado**

* Centro de Validación y Transferencia de Tecnología de Sinaloa, A. C.

** Fundación Produce Sinaloa, A. C.

Índice

INTRODUCCIÓN	7
SITUACIÓN DEL MERCADO DE LOS PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS Y SUS DERIVADOS	8
PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS	9
Procedimiento para la elaboración de nopalitos en salmuera	9
Procedimiento para la elaboración de licor de ciruela	11
Procedimiento para la elaboración de duraznos en almíbar	12
Procedimiento para la elaboración de ate de membrillo	13
Procedimiento para la elaboración de ate de guayaba	15
Procedimiento para la elaboración de mermelada de manzana	17
Procedimiento para la elaboración de mermelada de piña	18
Procedimiento para la elaboración de mermelada de jamaica	20
Procedimiento para la elaboración de chiles en vinagre.....	21
Procedimiento para la elaboración de ciruelas en almíbar	23
Procedimiento para la elaboración de mermelada de mango.....	24
Procedimiento para la elaboración de licor de jamaica.....	25
CONCLUSIONES.....	26
ANEXOS.....	27
BIBLIOGRAFÍA	27

INTRODUCCIÓN

La superficie nacional reservada a cultivos agrícolas asciende a 20 mil millones de hectáreas; de ésta, el 67 por ciento está destinada a la siembra de granos, el 3 por ciento a hortalizas y el 6 por ciento a frutales.

El valor total de la producción agrícola alcanza los 113 mil 765 millones de pesos. A pesar de que en México se destina la mayor superficie al cultivo de granos (67 por ciento), éstos sólo aportan el 36 por ciento del valor total de la producción. Las frutas y las hortalizas ocupan una superficie de 9 por ciento, aportando el 18 y el 16 por ciento del valor total de la producción.

En el sur de Sinaloa los sistemas de producción agrícolas más importantes son el de chiles picosos y el de mango, que ocupan 7 mil y 25 mil hectáreas, respectivamente. Estos sistemas de producción juegan un papel muy importante en la economía de la región, ya que de ellos dependen, aproximadamente, 2 mil 500 productores (750 dedicados al cultivo de chiles, y el resto al cultivo de mango).

Las principales dificultades que afrontan estos sistemas, son los altos costos y los problemas para comercializar los productos una vez que se sobresatura el mercado en fresco, ya que la cosecha se da en cuatro meses en el caso de los chiles (enero-abril), y en tres meses en el caso de los mangos (junio-agosto). Debido a esta situación, parte de la cosecha de chiles se comercializa en fresco en los estados del centro y del noreste del país, mientras que una parte del mango se comercia en los empaques ubicados en los municipios de Rosario y Escuinapa.

Al sobresaturarse el mercado, parte de las cosechas no pueden ser comercializadas, por lo que se pierden en las parcelas: a pesar de los esfuerzos que realizan, los agricultores no pueden vender su producción a un precio rentable, pues los compradores pagan en promedio 2.50 pesos por kilogramo de chile y de 0.80 centavos a 1 peso el kilogramo de mango.

El procesamiento de frutas y verduras tiene como fin, prevenir o evitar el desarrollo de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos) y, al mismo tiempo, diversificar la forma de su consumo. De esta manera, se puede disponer de las frutas y verduras a lo largo del año y no solamente en la época de cosecha.

La producción hortofrutícola en Sinaloa se mantiene como una industria competitiva a nivel mundial, en parte por la superficie que se le destina, así como por las tecnologías empleadas y la mentalidad empresarial de los productores. Estos factores han colocado a Sinaloa como un estado en donde es posible obtener una amplia gama de productos en diferentes épocas del año.

Sin embargo, los niveles de aplicación de la tecnología existente son variables: diversos análisis sobre la agricultura mexicana reportan que existe insuficiencia de abasto de productos para la población de nuestro país. Si bien, es cierto que la mayoría de los esfuerzos en tecnología agrícola se han enfocado hacia la producción primaria (con resultados satisfactorios), poco se ha realizado sobre el manejo y transformación de estas producciones.

Dado que las frutas y hortalizas son productos altamente perecederos, los esfuerzos realizados para elevar la producción se desvanecen, pues ocurren grandes pérdidas en las etapas posteriores a la cosecha. Ante esta situación, es necesario capacitar a los productores en el procesamiento de frutas y hortalizas, técnica que les permitirá otorgar valor agregado a su producto y diversificar sus ingresos.

Con el fin de combatir esta problemática, se ha generado el presente manual, el cual busca dar a conocer las diferentes técnicas para el procesamiento de las frutas y hortalizas, manejando un lenguaje adecuado para todo público.

SITUACIÓN DEL MERCADO DE LOS PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS Y SUS DERIVADOS

Las frutas y hortalizas (principalmente mango, ciruela, tomate rojo y chile) ya procesadas, se pueden comercializar en el mercado regional como productos *gourmet*, debido a sus características artesanales y a la falta de conservadores.

Los productores del sur de Sinaloa podrán comercializar mermeladas y conservas en la ciudad de Mazatlán, importante centro turístico al que arriban, en promedio, 80 mil turistas cada año (con la construcción de la carretera Mazatlán-Durango se espera que el flujo de turistas aumente 15 por ciento, al atraer visitantes de los estados de Durango, Nuevo León y Zacatecas).

PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS

Procedimiento para la elaboración de nopalitos en salmuera

INGREDIENTES

- 0.5 kg (kilogramos) de nopal sin espinas y cortados en cuadritos
- 1 L (litro) de agua
- 20 g (gramos) de sal
- 20 g de azúcar

PROCEDIMIENTO

1. Recepción de la materia prima. Seleccionar nopales de tamaño mediano, 12 a 17 cm (centímetros), sin daños físicos.
2. Pelado y cortado. Se retiran las espinas de los nopales y se cortan en tiras o en cuadritos.
3. Lavado. Los nopales se lavan con agua potable dorada, a una concentración de 100 ppm¹ de hipoclorito de sodio.
4. Escaldado. Los nopales se colocan en agua hirviendo durante tres minutos.



Figura 1. Cortado de nopal.

1 Partes por millón (ppm) es una unidad de medida de concentración de una solución.



Figura 2. Escaldado de nopal.

5. Ecurrido. Los nopales se ponen a escurrir en un colador.
6. Preparación de la salmuera. A 4 L de agua se le agregan 20 gramos de sal y 20 de azúcar. Hervir por dos minutos.
7. Envasado. Los nopales se colocan en vasos de vidrio, previamente esterilizados, quedando lo más compacto posible, sin perder la presentación. Posteriormente, se agrega la salmuera, dejando medio centímetro libre entre el producto y la boca del frasco.
8. Envasado al vacío. Las tapas se colocan sobrepuestas y los frascos se sumergen hasta el cuello en agua hirviendo durante 15 minutos. Después, se retiran y se cierran perfectamente. Se colocan bocabajo y se dejan enfriar.
9. Reposo. El producto se deja reposar un día para su posterior consumo.
10. Costo. Producir 1 kg de nopalitos en salmuera tiene un costo de 14 pesos con 40 centavos.



Figura 3. Nopalitos en salmuera.

Procedimiento para la elaboración de licor de ciruela

INGREDIENTES

- 100 g de ciruela seca
- 250 g de azúcar
- 200 mL (mililitros) de aguardiente
- 1 L de agua

PROCEDIMIENTO

1. Limpieza. Se limpia la ciruela para retirar impurezas (piedritas y basura).
2. Calentar el agua. Se hierve 1 L de agua.
3. Cocimiento. Se agregan las ciruelas y se dejan hervir durante 15 minutos.
4. Reposo. El producto se deja reposar por 15 minutos.
5. Filtrado. Los huesitos se separan de la infusión y se mide el volumen obtenido.
6. Cocción. El azúcar y la infusión se ponen a calentar, después se deja hervir por tres minutos y se mueve para evitar que el azúcar se pegue en el fondo de la olla.
7. Fermentación. La infusión se enfría a 32°C y se vacía en un barril de roble blanco o en una olla; posteriormente, se agrega el aguardiente y el producto se deja reposar por dos días.
8. Filtrado. El licor se filtra con una manta fina.
9. Envasado. El licor se deposita en botellas de vidrio con capacidad de 1 L.
10. Reposo. Después de un día de reposo, es posible el consumo del licor.
11. Conservación. El producto se conserva en un lugar seco y a temperatura ambiente.
12. Costo de producción. Producir 1 L de licor de ciruela tiene un costo de 29 pesos.



Figura 4. Licor de ciruela.

Procedimiento para la elaboración de duraznos en almíbar

INGREDIENTES

- 0.5 kg de duraznos
- 20 g de sosa cáustica
- 500 g de azúcar
- 20 g de ácido cítrico
- 5 L de agua potable

PROCEDIMIENTO

1.Recepción. Se seleccionan 0.5 kg de duraznos maduros, pero que aún estén firmes.

2.Lavado. Los duraznos se lavan con abundante agua para eliminar tierra y hojas. La concentración del agua debe de ser de 100 ppm de hipoclorito de sodio.

3.Mondado. La piel de los duraznos se elimina al sumergirlos durante dos minutos en agua hirviendo con sosa cáustica al 1 por ciento.



Figura 5. Duraznos mondados.

4. Lavado y enjuague. Los duraznos se retiran con un colador (es necesario tener cuidado con la sosa, debido a que puede causar quemaduras). Posteriormente se lavan con agua abundante.

5. Reposo. Los duraznos se colocan en una solución de ácido cítrico al 1 por ciento y se dejan reposar por cinco minutos.

6. Preparación del jarabe. A 0.5 L de agua se agregan 500 gramos de azúcar y 1 g de ácido cítrico, se mezclan perfectamente y se ponen a

2 Mondar: quitar la cáscara a las frutas y hortalizas.

hervir por dos minutos.

7. Escaldado. Los duraznos se sumergen en el jarabe y hierven durante tres minutos.

8. Envasado al vacío. Los duraznos se colocan en frascos con capacidad para 1 L y se hierven a baño María³ durante 15 minutos.

9. Conservación. Se realiza en un lugar seco y a temperatura ambiente.

10. Costo de producción. Producir 1 kg de duraznos en almíbar tiene un costo de 25 pesos con 50 centavos.



Figura 6. Duraznos en almíbar.

Procedimiento para la elaboración de ate de membrillo

INGREDIENTES

- 2 kg de membrillo
- 750 g de azúcar
- 10 g de pectina⁴
- 2 g de ácido cítrico

3 Baño María: forma de preparación que consiste en dejar un recipiente con el alimento en agua hirviendo un determinado tiempo, con el propósito de aplicar calor de esta forma y provocar que cuaje.

4 Pectina: grupo de derivados de los hidratos de carbono que producen algunas plantas. Las pectinas son sustancias blancas amorfas que forman en agua una solución viscosa; combinadas en proporciones adecuadas con azúcar y ácidos, forman una sustancia gelatinosa utilizada como espesante en jaleas y mermeladas.

PROCEDIMIENTO

1. Selección. Se seleccionan membrillos de color alimonado y sin daños.
2. Escaldado. Los membrillos se sumergen en agua hirviendo por cinco minutos.
3. Enfriado. El producto se enfría en agua hasta alcanzar 45 °C (grados centígrados).
4. Cortado. Los membrillos se cortan en ocho partes y se retira la mayor cantidad de semillas posible.



Figura 7. Cortado de la fruta de membrillo.

5. Licuado. Los membrillos se muelen con una licuadora para obtener la mayor cantidad de pulpa posible.
6. Concentración. La pulpa se calienta a fuego moderado y se agregan 225 g de azúcar (30 por ciento del total de azúcar a agregar).
7. Incorporación de aditivos. Para evitar la formación de grumos en la mermelada, se mezclan 300 gramos de azúcar, 10 de pectina y 2 de ácido cítrico.
8. Concentración. Una vez alcanzados los 72 °Brix⁵, el producto se retira del fuego. Si no se cuenta con un refractómetro⁶ para esta medición, se puede hacer la prueba de la gota, que consiste en dejar caer una gota de

⁵ Los grados Brix (símbolo °Bx) miden la concentración de azúcares en un líquido.
⁶ Refractómetro: Aparato que determina la concentración de azúcares en las frutas.

la mezcla en un vaso con agua; si llega al fondo significa que el ate está listo.

9. Moldeado. El producto se vacía en un molde hasta que tome la consistencia de un gel, luego se envuelve en papel celofán y se deja reposar durante un día.
10. Conservación. El producto se deja en conservación, a una temperatura de 8 °C.
11. Costo de producción. Producir 1 kg de ate de membrillo tiene un costo de 36 pesos con 50 centavos.



Figura 8. Ate de membrillo.

Procedimiento para la elaboración de ate de guayaba

INGREDIENTES

- 2 kg de guayabas alimonadas
- 1 kg de azúcar
- 10 g de pectina
- 2 g de ácido cítrico

PROCEDIMIENTO

1. Lavado. Las guayabas se lavan con agua clorada, a una concentración de 100 partes por millón de hipoclorito de sodio.
2. Escaldado. Las guayabas se hierven durante dos minutos.
3. Enfriado. Las guayabas se enfrían hasta llegar a una temperatura de 50 °C.



Figura 9. Limpieza de frutas de guayaba.

4. Limpieza. Se lava la fruta, se le quita la cabecita y después se parten a la mitad.

5. Licuado. Se extrae la mayor cantidad de pulpa posible y se retiran las semillas.

6. Pesado. Con base en la cantidad de pulpa (2 kg) se hace la formulación.

7. Cocimiento. Se agregan 300 gramos de azúcar y se agita constantemente para evitar que se pegue en el recipiente.

8. Adición de pectina. Antes de que el cocido alcance los 25 °Brix (a los 10 minutos del inicio de la cocción), se agregan 10 gramos de pectina con un poco de azúcar (en una proporción de 1 a 5), lo que facilita que se disuelva en la pulpa.

9. Agregar azúcar. El azúcar y el ácido cítrico se agregan cuando el cocido alcanza los 35 °Brix, después se adicionan 700 gramos de azúcar y 2 de ácido cítrico.

10. Concentración. El producto se calienta hasta lograr una concentración de 72 °Brix.

11. Reposo. El producto se vacía en un molde hasta que tome la consistencia de gel y se envuelve en papel celofán.

12. Conservación. El producto se conserva a 8 °C.

13. Costo de producción. Producir 1 kg de ate de guayaba tiene un costo de 39 pesos con 60 centavos.



Figura 10. Ate de guayaba.

Procedimiento para la elaboración de mermelada de manzana

INGREDIENTES

- 1.5 kg de manzanas maduras
- 3 L de agua
- 520 g de azúcar
- 5 g de pectina
- 2 g de ácido cítrico

PROCEDIMIENTO

1. Lavado. La fruta se lava con suficiente agua, desinfectada con hipoclorito de sodio a 100 partes por millón, para retirar impurezas.

2. Escaldado. Las manzanas se colocan en agua hirviendo durante dos minutos.

3. Pelado y descorazonado. La fruta se pela y descorazona para obtener la mayor cantidad de pulpa.

4. Licuado. La pulpa se licua, para ello se agrega un poco de agua.

5. Medir grados °Brix. Las manzanas maduras deben presentar una concentración de azúcares de 10 a 12 °Brix.

6. Pesado. La pulpa debe alcanzar un peso de 1.3 kg.

7. Cocimiento. Al producto se agregan 500 gramos de azúcar y se pone a calentar hasta llegar a punto de ebullición.

8. Adición de pectina. Antes de que el producto alcance los 25 °Brix (a los 30 minutos de iniciado el cocido) se agregan 5 g de pectina con azúcar, en proporciones de 1 a 5; para facilitar que se disuelvan en la pulpa.

9. Adicionar azúcar y ácido cítrico. Cuando el producto alcance los 35 °Brix se adicionan 600 gramos de azúcar y 2g ácido cítrico.

10. Concentración. El producto se calienta hasta lograr una concentración de 65 °Brix.

11. Esterilizar los frascos. Para eliminar la mayor cantidad de microorganismos y lograr una mejor vida de anaquel, los frascos se colocan boca abajo en agua hirviendo durante 20 minutos.

12. Envasar al vacío. Para envasar al vacío, los frascos se colocan a baño María por 15 minutos y se cierran herméticamente.

13. Conservación. Los frascos se someten a conservación en un lugar fresco y seco.

14. Costo de producción. Producir 1 kg de mermelada de manzana tiene un costo de 48 pesos.



Figura 11. Mermelada de manzana.

Procedimiento para la elaboración de mermelada de piña

INGREDIENTES

- 1.5 kg de piñas maduras
- 3L de agua
- 750g de azúcar
- 5g de pectina
- 2g de ácido cítrico

PROCEDIMIENTO

1. Lavado. Para desinfectar y retirar impurezas, las piñas se lavan en suficiente agua con hipoclorito de sodio, a una concentración de 100 partes por millón.

2. Pelado y descorazonado. Las piñas se pelan y descorazonan para obtener la mayor cantidad de pulpa posible.

3. Licuado. Un 90 por ciento de las rodajas de piñas se licuan durante un minuto y el resto se corta en pequeños cuadritos.

4. Cocimiento. Se ponen a calentar 1.5 kg de la fruta, hasta alcanzar la ebullición, luego se agregan 400g de azúcar.

5. Adición de pectina. Antes de alcanzar los 25 °Brix (a 40 minutos del inicio de la cocción), se agregan 8g de pectina con un poco de azúcar, en una proporción de 1 a 5, para facilitar que se disuelva en la pulpa.

6. Adición de azúcar. Cuando el producto alcance los 35 °Brix, se agregan 800 gramos de azúcar.

7. Concentración. El producto se concentra hasta obtener la viscosidad deseada y alcance una concentración de 60 °Brix. Para saber si la mermelada está lista se realiza la prueba de la gota: poner agua en un vaso transparente y dejar caer unas gotas de la mezcla, si ésta no se dispersa y cae completa al fondo, indica que está en un punto adecuado.

8. Esterilizar los frascos. Para eliminar la mayor cantidad de microorganismos y lograr que la mermelada tenga una mayor vida de anaquel, los frascos se colocan boca abajo en agua hirviendo, durante 20 minutos.

9. Envasar al vacío. Los frascos (con la mermelada), se ponen a baño María durante 15 minutos y se cierran herméticamente; después se colocan boca abajo y se espera a que se enfríen.

10. Conservación. Los frascos se dejan en un lugar fresco y seco.

1. Costo de producción. Producir 1 kg de mermelada de piña tiene un costo de 54 pesos con 90 centavos.



Figura 12. Mermelada de piña.

Procedimiento para la elaboración de mermelada de jamaica

INGREDIENTES

- 150 g de flor seca
- 1.5 L de agua
- 600 g de azúcar
- 6 g de pectina

PROCEDIMIENTO

1. Limpieza. Se limpia la jamaica para retirar impurezas (piedritas y basura).



Figura 13. Flor de jamaica.

2. Hervir agua. Se hierven 1.5 L de agua.
3. Agregar las flores. Las flores de jamaica se agregan al agua y se hierven durante dos minutos.
4. Enfriar. El agua (con las flores), fue puesta a enfriado hasta alcanzar una temperatura de 40 °C.
5. Licuado. Las flores se licuan y se añade un poco de jugo para facilitar la operación.
6. Codimiento. La mezcla se pone a calentar, se agregan 250 g de azúcar y se agita, para que el azúcar no se pegue en el fondo de la olla.
7. Adición de pectina. Antes de que la mezcla alcance los 25 °Brix (cerca de 60 minutos de cocción), se agregan 6 g de pectina con un poco de azúcar, en proporción de 1 a 5, lo que facilita que se disuelva en la pulpa
8. Adicionar azúcar. Cuando la mezcla alcanza los 35 °Brix se adicionan 300 g de azúcar.
9. Concentración. El producto se concentra hasta lograr los 65 °Brix.
10. Esterilizar los frascos. Para eliminar la mayor cantidad de microorganismos y lograr que la mermelada obtenga una mayor vida de anaquel, los frascos se colocan boca abajo en agua hirviendo durante 20 minutos.

11. Envasar al vacío. Los envases con la mermelada se ponen a baño María por 15 minutos y se cierran herméticamente, luego se ponen boca abajo y se espera a que se enfríen.

12. Conservación. La mermelada se coloca en un lugar fresco y seco.

13. Costo de producción. Producir 1 kg de mermelada de jamaica cuesta 26 pesos con 60 centavos.



Figura 14. Mermelada de jamaica.

Procedimiento para la elaboración de chiles en vinagre

INGREDIENTES

- 700 g de chiles jalapeños, maduros pero firmes
- 200 g de zanahorias, bien lavadas y rebanadas en rodajas
- 5 cabezas de ajos
- 100 g de cebolla
- 0.5 L de vinagre blanco
- 1 g de pimienta gorda
- 1 g de laurel
- 0.5 g de tomillo
- 1 g de mejorana
- 3 L de agua
- 14 g de sal
- 14 g de azúcar

PROCEDIMIENTO

1. Lavado. Se lavan los chiles con agua potable y clorada, a una concentración de 100 partes por millón de hipoclorito de sodio.
2. Cortado. Los chiles se cortan en rajitas y se desvenan.
3. Escaldado. Se calientan 2 L de agua y en cuanto comienza a hervir se añade la verdura (chiles, zanahorias, ajos y cebolla); después se deja hervir durante tres o cinco minutos. Esta actividad no representa ningún costo.
4. Escumido. La verdura se escurre con un colador.
5. Preparación del escabeche. Se calienta 0.5 L de vinagre, 0.5 L de agua, se agrega sal, azúcar y especias; se mueve con una cuchara. Se deja hervir por tres minutos.
6. Llenado. Una vez que la verdura está bien escumida se coloca en frascos y se agrega el escabeche aún hirviendo. Se dejan 0.5 cm libres entre el producto y la boca del frasco.
7. Envasado al vacío. Los frascos se ponen a baño María con las tapas sobrepuestas y se dejan hervir durante 15 minutos; después, cerrados perfectamente, se colocan boca abajo y se dejan enfriar.
8. Reposo. El producto se deja reposar durante tres días para su posterior consumo.
9. Conservación. El producto conserva en un lugar seco, a temperatura ambiente.
10. Costo de producción. Producir 1 kg de chiles en vinagre tiene un costo de 24 pesos, con 40 centavos.



Figura 15. Chiles en vinagre.

Procedimiento para la elaboración de ciruelas en almíbar

INGREDIENTES

- 1 kg de ciruelas maduras y firmes
- 0.5 kg de azúcar
- 11.5 L de agua
- 1 g de ácido cítrico

PROCEDIMIENTO

1. Lavado. Para retirar basura y polvo, los frutos se lavan con abundante agua, tratada con hipoclorito de sodio a una concentración de 100 partes por millón.
2. Escaldado. Se ponen a hervir 2 L de agua y se agregan las ciruelas. Enseguida se dejan reposar de 1 a 3 minutos (el tiempo depende de la firmeza de los frutos: a mayor firmeza, mayor tiempo).
3. Estilado. Los frutos se sacan del agua y se ponen a estilar en un colador.
4. Preparación del almíbar. Se calienta 0.5 L de agua, 0.5 kg de azúcar y 1 g de ácido cítrico; se dejan hervir por tres minutos. Más tarde se agregan las ciruelas y se deja hervir por dos minutos.
5. Esterilización del material de trabajo. Para eliminar la mayor cantidad de microbios se debe esterilizar el material, poniendo a hervir las tapaderas y los frascos boca abajo durante 15 minutos.
6. Envasado. Las ciruelas se colocan en frascos de 1 L de capacidad y después se agrega el almíbar hasta la rosca del frasco.
7. Envasado al vacío. Los frascos se ponen en baño María con la tapa hacia abajo durante 20 minutos.
8. Conservación. El producto se deja en un lugar seco y a temperatura ambiente.
9. Costo de producción. Producir 1 kg de ciruelas en almíbar tiene un costo de 27 pesos.



Figura 16. Ciruelas en almíbar.

Procedimiento para la elaboración de mermelada de mango

INGREDIENTES

- 1 kg de pulpa de mango maduro
- 400 g de azúcar
- 5 g de pectina
- 1.5 g de ácido cítrico



Figura 17. Mermelada de mango.

PROCEDIMIENTO

1. Lavado. Se lava y desinfecta la fruta.
2. Escaldado. Los mangos se colocan en agua hirviendo durante cinco minutos.
3. Enfriado. Los mangos se ponen a baño María hasta lograr una temperatura de 40 °C.
4. Pelado. Para extraer la mayor cantidad de pulpa posible, se quita la

cáscara y el hueso.

5. Licuado. Tres cuartas partes de la pulpa se muelen en la licuadora, y el resto se corta en piezas de 1 a 2 cm.

6. Cocimiento. La pulpa se pone a calentar y se agita constantemente para evitar que se pegue en el recipiente. Después se agrega 1 kg de azúcar.

7. Adición de azúcar. Al inicio del cocimiento se agregan 200 g de azúcar.

8. Adición de aditivos. Media hora después de que se añade el azúcar, se agrega el resto, al mismo tiempo que la pectina y el ácido cítrico, después se mezclan todos los ingredientes.

9. Concentración. El producto se calienta hasta lograr una concentración de 65 °Brix.

10. Envasar al vacío. La mermelada se vacía en un frasco sin hacer presión. Se tapa ligeramente y se coloca en posición vertical en agua hirviendo durante 20 minutos.

11. Reposo. Después de haber permanecido dos días en reposo, es posible el consumo del producto.

12. Conservación. El producto se conserva en un lugar seco y a temperatura ambiente.

13. Costo de producción. Producir 1 kg de mermelada de mango tiene un costo de 22 pesos.

Procedimiento para la elaboración de licor de jamaica

INGREDIENTES

- 100 g de jamaica seca
- 250 g de azúcar
- 0.5 L de aguardiente
- 1.5 L de agua

PROCEDIMIENTO

1. Realizar una limpieza a la jamaica para retirar impurezas (piedras, semillas y basura).

2. Calentar el agua hasta que esté hirviendo.

3. Posteriormente, agregar las flores de jamaica y dejar hervir por 10 minutos.

4. Reposar por 15 minutos, tapada (para que no se pierda el aroma).

5. Separar las flores de la infusión y medir el volumen obtenido.

6. Enfriar a 30 °C.

7. Vaciar la infusión en un barril de roble blanco o en una olla, se agrega el aguardiente y el azúcar y se deja reposar por dos días.

8. Filtrar el licor con la ayuda de una manta fina.
9. Agregar el licor en botellas de vidrio de 1 litro.
10. Después de tres días ya se puede consumir el licor
11. Conservar en un lugar seco a temperatura ambiente
12. Costo. El costo de elaboración de 1 litro de licor de jamaica es de 25 pesos.

CONCLUSIONES

1. La vida de anaquel aumenta hasta un año con la esterilización del material de trabajo (frascos, cucharas) y el envasado al vacío. Por lo que se puede evitar el uso de conservadores.
2. La cantidad de pectina a agregar en la preparación de una mermelada depende del estado de madurez de las frutas: las frutas verdes contienen mayor cantidad de pectina y las frutas maduras menos. Su función es formar geles.
3. Los almíbares se conservan gracias a la alta concentración de azúcares y al pH⁷ (3.2-3.6). Se recomienda el uso de azúcar blanca, ya que el azúcar morena oscurece el almíbar y demerita la presentación del producto.
- 4.6. El pH del encurtido en la preparación de los chiles en vinagre debe oscilar en un rango de 2.8 a 3, esta condición impedirá el desarrollo de hongos.



Figura 18. Licor de jamaica.

⁷ pH es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución.

ANEXOS

Cuadro 1. Costos de productos obtenidos a partir del procesamiento de las frutas y verduras.

Producto	Costo de producción \$/kg (pesos por kilogramo)	Precio de venta* \$/kg (pesos por kilogramo)
Nopalitos en salmuera	20	23
Licor de ciruela	29	65
Duraznos en almíbar	34	42
Ate de membrillo	36.50	70
Ate de guayaba	39.6	62
Mermelada de manzana	48	54
Mermelada de piña	54	60
Mermelada de jamaica	26.60	62
Ciruelas en almíbar	27	40
Chiles en vinagre	17	38
Mermelada de mango	22	54

*El precio de ventas e propuso con base en los precios reportados por la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) con fecha del 27 de julio al 2 de agosto del 2010.

BIBLIOGRAFÍA

Figuroa, F. y Loreto, R. 1993. Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. FAO. Santiago, Chile. 45 p.

Gómez B., M. E. 1998. El mercado mundial de la fruta. Primera edición. Temporada Agrícola, 3:11 p. México.

SAGARPA, 2006. Anuario estadístico. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, D. F., México.

SAGARPA, 2007. Estadísticas del sector agropecuario. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, D. F., México.

Salazar, O. y López, A. 2008. Manual de prácticas para el procesamiento de frutas. Fundación Produce Sinaloa, A.C., Culiacán, Sinaloa, México. 30 p.

Unidad de Competencia 5. Tecnología de lácteos y cárnicos

Introducción

Esta unidad de aprendizaje describe los procesos de elaboración y calidad de productos lácteos atendiendo a las necesidades de la industria y las tendencias de los mercados. En este sentido se analizan productos tradicionales con la finalidad de identificar microorganismos y componentes para ser utilizados como aditivos funcionales y/o cultivos iniciadores en fermentaciones lácticas tradicionales así como en nuevos productos. Mediante herramientas biotecnológicas los microorganismos se caracterizan a nivel molecular y/o son modificados para obtener un mejor rendimiento a nivel industrial o nuevas propiedades funcionales, siempre atendiendo a la elaboración de productos cada vez más seguros.

La conservación de la carne, así como de casi todos los alimentos perecederos, se lleva a cabo por una combinación de métodos. El hecho de que la mayoría de las carnes constituyan excelentes medios de cultivos con humedad abundante, pH casi neutro y abundancia de nutrientes, unido a la circunstancia de que pueden encontrarse algunos organismos en los ganglios linfáticos, huesos y músculos ya que la contaminación por organismos alterantes es casi inevitable. Hace que su conservación sea más difícil que la de la mayoría de los alimentos.

Contextualización del contenido

Las lecturas que integran esta unidad de aprendizaje tienen que ver con las diversas principales etapas de los procesos de elaboración realizadas en panadería y confitería

Resumen

La vida útil de la leche puede prolongarse varios días mediante técnicas como el enfriamiento (que es el factor que más probablemente influya en la calidad de la leche cruda) o la fermentación. La pasteurización es un procedimiento por el que a través del tratamiento térmico se prolonga la vida útil de la leche y reduce el número de posibles microorganismos patógenos hasta niveles que no representan un serio peligro para la salud. La leche puede seguir elaborándose y transformarse en productos lácteos fácilmente transportables, concentrados y de alto valor, con un prolongado tiempo de conservación, como la mantequilla, el queso y el ghee (mantequilla clarificada).

La transformación de la carne se ha realizado desde tiempos remotos con el fin primordial de conservarla por periodos largos de tiempo. Convertir la carne en embutidos, ayuda sin duda a la conservación, pero fundamentalmente produce en la carne un sabor exquisito. Los embutidos abarcan la preparación de una gran cantidad de productos como jamón, chorizo y longaniza, entre otros.

Temas complementarios

Será necesario que se relacione la temática de esta unidad de competencia con la composición de leche, carne y sus derivados.

Evaluación

La evaluación de esta unidad comprenderá la elaboración de diversos productos a partir de la leche y carne, considerando la práctica parte de su evaluación.

Lectura No. 5. Probióticos en productos lácteos fermentados

Lectura No. 6. Elaboración de productos cárnicos

Probióticos en Productos Lácteos Fermentados

Las matrices de alimentos juegan un papel importante en los efectos benéficos de los probióticos en la salud del huésped. Los alimentos fermentados, en particular productos lácteos, son comúnmente utilizados como portadores de probióticos.

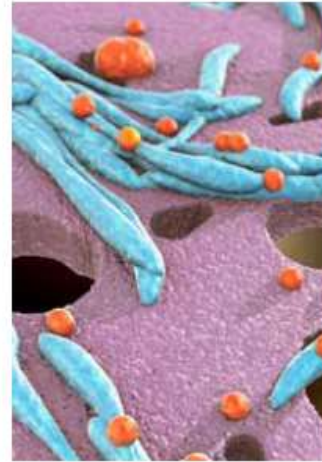


Foto: Lactobacillus

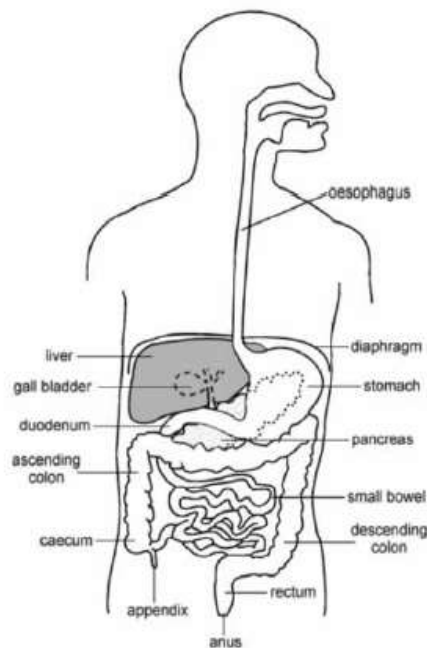
Introducción

Desde la antigüedad, los alimentos se han considerado esenciales e indispensables para la vida humana. Numerosos estudios muestran claramente que la calidad de vida de una persona está ligada a la dieta diaria y el estilo de vida.

El interés por el papel de los probióticos para la salud comenzó desde 1908, cuando Metchnikoff asoció la ingesta de leche fermentada con la vida prolongada. Sin embargo, la relación entre la microbiota intestinal, la buena salud y la nutrición, sólo recientemente ha sido investigada. No fue sino hasta la década de 1960 que aclamaciones de benéficos para la salud, comenzaron a aparecer en las etiquetas de los alimentos. En años recientes, ha habido un creciente interés en alimentos probióticos, que ha estimulado la innovación e impulsó el desarrollo de nuevos productos en todo el mundo. Las bacterias probióticas se han ido incorporando en los alimentos con el fin de mejorar la salud intestinal, manteniendo el equilibrio microbiano intestinal. Los alimentos probióticos más populares se producen en la industria láctea debido a que los productos lácteos fermentados han demostrado ser el vehículo de suministro más eficiente de los probióticos vivos hasta la fecha.

La palabra probiótico viene del griego que significa "para la vida". Con los años, al término probiótico se le han dado varias definiciones. Probiótico se utiliza para referirse a los cultivos de microorganismos vivos que, cuando se administra a seres humanos o animales, mejoran las propiedades de la microflora nativa. En la industria alimentaria, el término se describe como los ingredientes alimentarios microbianos que son benéficos para la salud. Es importante mencionar

que para que un microorganismo pueda ser considerado probiótico, debe sobrevivir el paso a través del estómago y mantener su viabilidad y actividad metabólica en el intestino. Los habitantes nativos del tracto gastrointestinal humano o animal, tales como los lactobacilos y bifidobacterias, se consideran probióticos, pero a menudo presentan baja tolerancia al estrés, lo que reduce su viabilidad en aplicaciones probióticas. Los microorganismos por lo general crecen en los alimentos fermentados, tales como bacterias ácido lácticas, propionibacterias y levaduras, también consideradas para estas aplicaciones.



Es esencial que los productos probióticos que se comercializan y que claman ser para la salud, cumplan el criterio mínimo de un millón de células viables por mililitro de probióticos en el producto a la fecha de caducidad. En consecuencia, la dosis mínima de células probióticas por día para cualquier efecto benéfico sobre el consumidor se considera que es de 10^8 a 10^9 UFC de probióticos/ml o UFC/g, que corresponde a una ingesta de 100 g de producto que contiene de 10^6 a 10^7 UFC/ml o UFC/g por día.

Selección de los microorganismos probióticos

El tracto intestinal humano constituye un complejo ecosistema de microorganismos. La población bacteriana en el intestino grueso es muy alta y puede alcanzar los recuentos máximos de 10^{12} UFC/g. En el intestino delgado, el contenido bacteriano es considerablemente inferior en sólo de 10^4 a 10^8 UFC/g. En el estómago se encuentran debido al bajo pH del medio ambiente sólo 10^1 - 10^2 UFC/g.

Se sabe que la microbiota en el intestino humano cambia durante el desarrollo. El intestino de los bebés recién nacidos es completamente estéril, sin embargo inmediatamente después del nacimiento, la colonización de muchos tipos de

bacterias comienza. Se ha demostrado que el primero y segundo día después del nacimiento, hay presentes coliformes, enterococos, clostridium y lactobacilos en las heces de los bebés. De tres a cuatro días, comienza la colonización bifidobacteriana y se vuelve predominante alrededor del quinto día. Simultáneamente, la cuenta de coliformes disminuye. Los bebés amamantados muestran una cuenta un poco mayor de bifidobacterias en heces, que los alimentados con biberón. La cuenta de enterobacterias, estreptococos y otras bacterias de putrefacción son más altas en los bebés alimentados con biberón, lo que sugiere que los bebés amamantados son más resistentes a las infecciones gastrointestinales que los bebés alimentados con biberón.

Además de los cambios que se producen en la microbiota durante el envejecimiento humano, la microbiota en el sistema gastrointestinal también puede cambiar debido a las condiciones de alimentación y salud de un individuo. Por ejemplo, el uso de antibióticos puede dañar el equilibrio de la microbiota intestinal, reduciendo la cuenta de bifidobacterias y lactobacilos y aumentando la de clostridios. El consiguiente desequilibrio puede causar diarrea en personas mayores e inmunodeprimidas.

Pone a su disposición métodos confiables, rápidos y competitivos para el monitoreo eficaz de:



FISICOQUÍMICOS

MICROBIOLÓGICOS ▶ Cuenta Estándar Hongos y Levaduras Coliformes / E.Coli

PATÓGENOS ▶ Salmonella Listeria Campylobacter Staphylococcus Pseudomonas

ALERGENOS

TRANSGÉNICOS

PLAGUICIDAS

ANTIBIÓTICOS EN LECHE

VALIDACIÓN DE LIMPIEZA



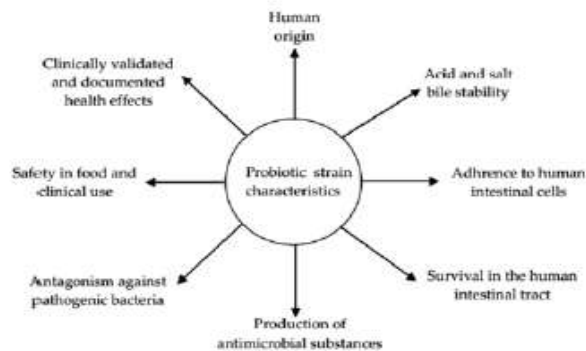
METODOS RAPIDOS, S.A. DE C.V.
 PASEO ALEXANDER VON HUMBOLDT NO. 8 OFNA. 202
 COL. 3a. SECCION LOMAS VERDES
 53120 NAUCALPAN, ESTADO DE MEXICO

TELS: (55) 5343-2314, (55) 5343-1739, (55) 5343-2171
 FAX: (55) 5343-6085

www.metodosrapidos.com
 e-mail: info@metodosrapidos.com

Para ayudar a mejorar el equilibrio de la microbiota intestinal, los microorganismos probióticos pueden ser añadidos a la dieta humana con el fin de estimular el crecimiento de ciertos microorganismos, desplazar a las bacterias potencialmente dañinas, y reforzar los mecanismos naturales de defensa del cuerpo.

La selección de los microorganismos probióticos se basa en la seguridad, aspectos funcionales y tecnológicos.



Ciertas bacterias probióticas han sido ampliamente estudiadas y ya se encuentran en el mercado como:

Cepas	Origen
<i>Lactobacillus casei</i> Shirota	Yakult, Japón
<i>Lactobacillus reuteri</i> MM53	BioGaia, Suecia
<i>Bifidobacterium lactis</i> HN019	Danisco, Francia
<i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG	Valio, Finlandia
<i>Lactobacillus acidophilus</i> NCFM	Nestlé, Suiza
<i>Lactobacillus casei</i> DN-173 010	Danone, Francia
<i>Lactobacillus casei</i> CRL-431	Chr. Hansen, U.S.A.
<i>Bifidobacterium animalis</i> BB12	Chr. Hansen, Dinamarca
<i>Bifidobacterium animalis</i> DN173010	Danone, Francia

Antes de que las cepas probióticas puedan darse a los consumidores, primero se debe ser capaz de manufacturarse bajo condiciones industriales. Deben sobrevivir y retener su funcionalidad durante el almacenamiento como cultivos congelados o liofilizados, así como en los productos alimenticios en los que se formulan finalmente. Además, deben ser capaces de ser incorporados en alimentos sin producir malos sabores o texturas.

Los requisitos de los alimentos funcionales que se debe tener en cuenta en relación con los probióticos:

- La preparación debe permanecer viable para producción a gran escala.
- Debe permanecer estable y viable durante el almacenamiento y uso.
- Debe ser capaz de sobrevivir en el ecosistema intestinal.

Los efectos benéficos de los probióticos

El papel de una nutrición balanceada para mantener la salud, ha atraído la atención de la comunidad científica, que ha realizado numerosos estudios con el fin de demostrar el funcionamiento de ciertos alimentos para reducir el riesgo de algunas enfermedades. También ha habido un considerable interés creciente en promover la investigación de nuevos componentes naturales.

En un huésped sano, existe un equilibrio entre los miembros de la microbiota intestinal, de tal manera que es posible que los organismos patógenos y no patógenos se encuentren en aparente armonía. En el caso de infección bacteriana, este equilibrio puede ser perturbado, ocasionando a menudo cambios drásticos en la composición. Para la mayoría de las infecciones bacterianas, se usan antibióticos no específicos, matando a ambos miembros, patógenos y no patógenos de la microflora intestinal. Esto puede ocasionar un retraso considerable en la restauración de la flora intestinal saludable. La restauración del equilibrio de la microbiota intestinal se cree que es importante porque el mantenimiento de una flora intestinal sana y equilibrada a lo largo de la vida ayuda a preservar la salud y favorece la longevidad.

La capacidad metabólica de las bacterias intestinales es muy diversa. Esta diversidad es influenciada por gran número de géneros y especies bacterianas. Especies ácido lácticas, así como péptido degradantes, aminoácidos, y otros componentes metanogénicos de las bacterias, componen la microbiota intestinal que crecen con los productos intermedios de la fermentación tales como hidrógeno, lactato, succinato y etanol.

En el anfitrión, el residuo de la dieta (materia no digerida por el sistema digestivo, incluyendo el almidón resistente, fibras, proteínas y péptidos) se puede encontrar sustratos para la fermentación primaria. Otros sustratos disponibles importantes derivan de las glicoproteínas de la mucina, células epiteliales exfoliadas y secreciones pancreáticas. La hidrólisis y metabolismo de los carbohidratos en el intestino grueso está influenciada por una variedad de parámetros físicos, químicos, biológicos y medioambientales. Probablemente, la naturaleza y cantidad de sustrato disponible que tiene mayor significado, haciendo la dieta más fácil y el prin-

cial mecanismo que influye en el perfil de la fermentación. Otros factores que afectan la colonización y el crecimiento de bacterias en el intestino son, el pH intestinal, que inhibe la producción de metabolitos (ácidos y peróxidos) y sustancias inhibitorias específicas (bacteriocinas), sales biliares y moléculas y células que constituyen el sistema inmune.

El conocimiento de la microbiota intestinal y sus interacciones han llevado al desarrollo de estrategias alimentarias destinadas a la estimulación y el mantenimiento de bacterias normales presentes en el intestino. Las estrategias para estudiar los mecanismos de acción probiótica, involucran modelos *in vitro*, o modelos convencionales gnotobióticos animales, además del desarrollo de una simplificada microbiota intestinal humana.

Es posible aumentar el número de microorganismos que promueven la salud en la microbiota intestinal a través de la introducción de los probióticos en la dieta. Los probióticos modifican selectivamente la composición de la microbiota intestinal, permitiendo a los microorganismos probióticos demostrar una ventaja competitiva frente a otras bacterias en el ecosistema.

Propiedades terapéuticas de los probióticos:

- Influencia sobre la microbiota intestinal del huésped y bacterias patógenas.
- Mejora de las actividades enzimáticas específicas.
- La producción de sustancias antibacterianas.
- La exclusión competitiva de bacterias patógenas.
- La inducción de la producción de defensas.
- Mejora de la función de barrera intestinal.
- Modulación de las funciones inmunes del huésped.
- Modulación de la carcinogénesis intestinal.
- Modulación de la absorción de colesterol.

Hay una creciente cantidad de evidencia de que la ingesta de bacterias benéficas, llamadas probióticos, puede modular benéficamente la inflamación intestinal crónica, diarrea, estreñimiento, vaginitis, colon irritable, dermatitis atópica, alergias alimentarias y enfermedad hepática.

Probablemente el área más prometedora, es en el alivio de los síntomas relacionados con la enfermedad inflamatoria intestinal (EII), un problema de salud cada vez mayor. Por



INGREDIENTES DE CALIDAD PARA LA INDUSTRIA ALIMENTICIA



MEX: (55) 5657 5651 GDL: (33) 3617 3756 MTY: (81) 1425 6524 PUE: (01 22) 2244 0041

GTO: (01 461) 611 6003 TOL: (01 722) 199 1635 CUL: (01 667) 766 1347 01 800 - 718 - 1957

Sector Cárnicos



Ácidos
Empaques

Bases para Queso
Fibras Naturales

Chiles
Gomas

Conservadores
Proteína Aislada de Soya

Colores y Lacas
Unidades Integrales

Especias



Sector Lácteos

Nuestros Socios Comerciales:



www.fabpsa.com.mx



ejemplo, la preparación probiótica VSL#3 indujo remisión en niños con leve a moderada colitis ulcerosa (UC). En consecuencia, VSL#3 fue probada en un estudio clínico en niños de un 1 año, controlado con placebo, en la Universidad de California. La remisión se consiguió en 36.4% de los niños que recibieron terapia de la EII y el placebo, y el 92.8% de los niños que recibieron terapia de la EII y VSL#3. Similar prometedor resultado se obtuvo con el probiótico *Escherichia coli*, cepa Nissle 1917. Sin embargo, una revisión de los datos disponibles, indican la necesidad de más estudios clínicos para confirmar los efectos benéficos de estos productos. En esta revisión también se afirma que no hay pruebas para apoyar el uso de los probióticos en la enfermedad de Crohn.

Los probióticos tienen un potencial considerable para aplicaciones preventivas y terapéuticas en trastornos gastrointestinales. Sin embargo, es importante observar que muchas de las reivindicaciones de salud probióticas aún no han sido demostradas en la evidencia experimental. Además, la eficacia demostrada por una única cepa bacteriana dada, no se puede extrapolar a otros organismos probióticos. Por otra parte, los mecanismos básicos de la acción probiótica aún no han sido completamente aclarados. Una mejor comprensión de estos mecanismos será capaz de arrojar luz sobre los datos clínicos dispares y proporcionar nuevas herramientas para ayudar a la prevención o el tratamiento de los trastornos de la salud.

Aplicación de bacterias probióticas en los alimentos lácteos

Hay pruebas de que las matrices de alimentos juegan un papel importante en los efectos benéficos en la salud del huésped de los probióticos. Los alimentos fermentados, en particular productos lácteos, son comúnmente utilizados como portadores de probióticos. Las bebidas fermentadas aportan una importante contribución a la dieta humana en muchos países, debido a la fermentación es una tecnología de bajo costo que conserva los alimentos, incrementa su valor nutritivo y mejora sus propiedades sensoriales. Sin embargo, la creciente demanda de nuevos productos probióticos ha fomentado el desarrollo de otras matrices para suministrar probióticos, tales como helados, leche de alimentación infantil y zumos de frutas.

Se ha evaluado la viabilidad de las cepas probióticas en helado bajo en grasa. Se utilizaron cultivos que contienen *Streptococcus salivarius* ssp. *Thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*, *Bifidobacterium longum* y *Lactobacillus acidophilus*, y se verificó que el cultivo de bacterias no disminuyó en el yogur durante el congelado del almace-

namiento. Además, la presencia de bacterias probióticas no alteran las características sensoriales del helado. La matriz del helado puede ofrecer un buen vehículo para cultivos probióticos debido a su composición, que incluye proteínas de leche, grasa y lactosa, así como otros compuestos. Además, su estado congelado contribuye a su eficacia. Sin embargo, un helado probiótico, debe tener valores de pH relativamente altos 5.5 a 6.5, con el fin de favorecer la supervivencia de cultivos lácteos durante el almacenamiento.

El crecimiento de una levadura probiótica, *Saccharomyces boulardii*, en asociación con la microflora del bio-yogur, que se realiza mediante la incorporación de la levadura en el bio-yogur comercial, ha sido sugerido como una manera de estimular el crecimiento de organismos probióticos y para asegurar su supervivencia durante el almacenamiento. Se ha estudiado la capacidad de la levadura probiótica para crecer y sobrevivir en los productos lácteos, es decir, bio-yogur, yogur UHT y leche UHT. *S. boulardii* fue incorporado en estos productos lácteos y se almacenó a 4°C durante un período de 4 semanas. Se observó que las especies de levaduras probióticas, *Saccharomyces boulardii*, tenían la capacidad de crecer en bio-yogurt y alcanzar recuentos máximos superiores a 10⁷ UFC/g. El número de poblaciones de levadura fue considerablemente mayor en el yogur a base de fruta, principalmente debido a la presencia de sacarosa y fructosa derivadas de la fruta. A pesar de la incapacidad de *S. boulardii* para utilizar lactosa, las especies de levadura utilizaron los ácidos orgánicos, galactosa y glucosa disponible, derivados del metabolismo bacteriano de la lactosa presente en los productos lácteos.

La viabilidad de las cepas de *L. acidophilus* y *Bifidobacterium animalis* ssp. *Lactis* en yogures bebibles con preparados de fruta de mango, bayas mixtas, granadilla y fresa, se evaluó durante la vida útil. Los autores observaron que, independientemente de las concentraciones, la adición de cualquiera de las preparaciones de frutas no tuvo efecto sobre los recuentos de los dos probióticos probados.

Las leches fermentadas, suplementadas con fibras de limón y naranja aumentó los recuentos de *L. acidophilus* y *L. casei* durante el almacenamiento en frío en comparación con el conjunto de control. Este no fue el caso para *B. bifidum*, posiblemente debido a la sensibilidad conocida de las especies bifidobacterianas a un ambiente ácido.

Quesos probióticos

Los alimentos probióticos en la actualidad se encuentran principalmente en bebidas lácteas fermentadas y yogures,

los cuales tienen vida útil limitada en comparación con los quesos. La incorporación de cultivos probióticos en quesos ofrece no sólo el potencial de mejorar la salud, sino también la calidad del producto. También abre el camino para aumentar la gama de productos probióticos en el mercado. La fabricación de la mayoría de los quesos implica la combinación de cuatro ingredientes: leche, cuajo, microorganismos y sal. Éstos, se procesan utilizando una serie de etapas comunes, tales como, la formación de gel, la expulsión del suero de leche, la producción de ácido y la adición de sal. Las variaciones en las mezclas de ingredientes y posterior procesamiento han llevado a la evolución de todas las variedades de queso.

Los quesos son productos lácteos que tienen gran potencial para llevar los microorganismos probióticos al intestino humano, debido a sus específicas características químicas y físicas. Los quesos tienen niveles más altos de pH, acidez titulable más baja, mayor capacidad reguladora, consistencia más sólida, contenido relativamente alto de grasa, mayor disponibilidad de nutrientes y menor contenido de oxígeno que los yogures. Estas cualidades protegen a las bacterias probióticas durante el almacenamiento y el paso a través del tracto gastrointestinal.

Una variedad de microorganismos, típicamente de grado alimenticio de bacterias ácido lácticas (BAL), han sido evaluadas para determinar su potencial probiótico y se han aplicado como cultivos complementarios en diversos productos alimenticios o preparaciones terapéuticas. Especies de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* pueden ser encontrados en muchos alimentos, algunos se consideran frecuentemente como probióticos debido a su capacidad para mejorar ciertas funciones biológicas en el huésped. Complejas interacciones se producen entre la microbiota residente, células epiteliales e inmunes y probióticos. Estas interacciones juegan un papel importante en el desarrollo y mantenimiento de las actividades benéficas para humanos sanos.

Las recomendaciones para los recuentos mínimos viables de cada cepa probiótica en gramos o mililitros de productos probióticos, varían cuando se trata de proporcionar beneficios para la salud relacionados con organismos probióticos. Por ejemplo, los niveles mínimos viables que han sido recomendados son de 10^8 UFC/g, mientras que 10^6 UFC/g se han sugerido para los probióticos en productos diferentes. Es importante destacar que la incorporación de cultivos probióticos en los quesos, producirá alimentos funcionales sólo

MAQUINARIA, PARTES Y SERVICIOS A LA INDUSTRIA CÁRNICA

MAQUINARIA Y PARTES

| Obradores | Rastros | Empacadoras
 | Camicerías | Restaurantes y Hoteles

Maquinaria Nueva y Reconstruida
 Reparaciones y Accesorios

Tamaulipas No. 1293 San Miguel de Mezquitán C.P. 44260,
 Guadalajara, Jalisco
 Atención a Clientes: (33) 3824-6249, 3585-8401, Fax: 3823-1495
 www.maquinariaypartes.com.mx / maquinariaypartes@hotmail.com

si los cultivos permanecen viables en números recomendados durante la maduración y la vida útil de los productos.

Una de las condiciones para que una cepa bacteriana sea llamada probiótica, es la capacidad de la cepa para sobrevivir en el entorno gastrointestinal, aunque la importancia de la viabilidad de los efectos benéficos de los probióticos no ha sido bien definida, ya que las células inactivas y muertas, también pueden tener efectos inmunológicos y promotores de la salud. Existen importantes desafíos tecnológicos asociados con la introducción y el mantenimiento de un alto número de microorganismos probióticos en los alimentos que dependen de la forma de inoculación probiótica, y la viabilidad y el mantenimiento de las características del probiótico en el producto alimenticio hasta el momento de consumo. El secado por aspersión se ha utilizado como método de conservación de cultivos microbianos. Se ha producido leche en polvo probiótica por secado por aspersión que contiene el probiótico *Lactobacillus paracasei* NFBC 338. El polvo contenía 1×10^9 UFC/g de *L. paracasei* que se utilizó como complemento inóculo durante la fabricación de queso Cheddar probiótico. Después de tres meses de maduración, el conteo fue de 7.7×10^7 UFC/g, sin ningún efecto adverso sobre el queso. Los datos de los investigadores muestran que los polvos probióticos secados por aspersión, pueden ser un medio útil para añadir cepas probióticas a los productos lácteos.

Con el fin de utilizar bacterias probióticas en la fabricación de productos de queso, puede tener que ser modificado y adaptado el proceso, a los requisitos de las cepas empleadas. En general, las cepas probióticas deben ser tecnológicamente compatibles con el proceso de fabricación de los alimentos en cuestión. Con respecto a la elaboración de quesos probióticos, esto significa que tales cepas deberían ser cultivables a altas densidades celulares para la inoculación en la cuba de queso, o que las cepas sean capaces de proliferar durante la fabricación y/o proceso de maduración. En general, un queso probiótico debe tener los mismos atributos que un queso convencional, la incorporación de bacterias probióticas no debería suponer una pérdida de calidad del producto.

La proteólisis juega un papel crítico en la determinación de las características sensoriales típicas y representa un indicador de calidad importante para ciertos quesos. La proteólisis es causada por las enzimas presentes en la leche (plasmina), cuajo (quimosina y pepsina) y enzimas microbianas liberadas por cultivos iniciadores. Las actividades de estas enzimas hidrolizan las fracciones de caseína, lo que conduce a la formación de péptidos. Estos péptidos pueden ser más hidrolizados con enzimas proteolíticas procedentes



Foto: Reminder News

de la microbiota, tales como, bacterias iniciadoras, bacterias no iniciadoras de ácido láctico (NSLAB) y complementos probiótico en los quesos, en péptidos más pequeños y aminoácidos libres, que son importantes para el desarrollo del sabor en algunos quesos.

En un estudio, se fabricaron tres lotes de quesos Cheddar por triplicado, para estudiar la supervivencia y la influencia de las bacterias probióticas en los patrones proteolíticos y la producción de ácido orgánico durante un periodo de maduración de 6 meses a 4°C.

Lote 1, con único titular lactococos;
Lote 2, con lactococos y *Lactobacillus acidophilus* 4962, *Lb. casei* 279, *Bifidobacterium longum* 1941;
Lote 3, con lactococos y *Lb. acidophilus* LAFTIs L10, *Lb. paracasei* LAFTI L26, *B. lactis* LAFTI B94).

Todos los complementos probióticos sobrevivieron el proceso de fabricación y mantuvieron su viabilidad de 7.5 log₁₀ UFC/g al final de la maduración. El número de lactococos disminuyó por uno o dos ciclos de registro, pero sus recuentos no fueron significativamente diferentes ($P > 0.05$) ni en el control, ni en los quesos probióticos. No se

observaron diferencias significativas en la composición de grasa, proteína, humedad y contenido de sal, aunque la concentración de ácido acético fue mayor en los quesos probióticos. La evaluación de la proteólisis durante la maduración no mostró diferencias significativas ($P > 0.05$) en el nivel de nitrógeno soluble en agua (proteólisis primaria), pero los niveles de proteólisis secundaria indicada por la concentración de aminoácidos libres fueron significativamente mayores ($P > 0.05$) en quesos probióticos. Estos datos sugieren que el queso Cheddar es un vehículo eficaz para la entrega de organismos probióticos

Numerosos artículos científicos se han publicado en el desarrollo de los quesos frescos que contienen cultivos reconocidos y potencialmente probióticos. Se han encontrado adecuados recuentos viables, así como una influencia positiva en la textura y las propiedades sensoriales de los quesos. El queso Cottage en particular muestra un perfil adecuado para la incorporación de células probióticas y/o sustancias prebióticas. Además, es una alternativa saludable en virtud de su bajo contenido en grasa.

Investigadores desarrollaron un queso Cottage simbiótico que contiene *Lactobacillus delbrueckii* UFV H2b20 e inulina, y se evaluó la supervivencia de esta bacteria cuando el queso se expuso a condiciones que simulan las que se encuentran en el tracto gastrointestinal. Durante todo el período de almacenamiento del queso, los recuentos de células probióticas fueron más altos que los niveles recomendados para los productos probióticos. La bacteria probiótica exhibió una resistencia satisfactoria a valores de pH bajos y a altas concentraciones de sales biliares. La adición de células probióticas y la inulina no generaron alteraciones en las características fisicoquímicas de queso. Permitiendo que el



Foto: Probióticos

microorganismo viable tuviera características deseables para la incorporación de una cepa probiótica.

Aunque el queso Cottage se adapta bien a las necesidades de salud de las poblaciones modernas, su consumo ha ido en descenso en los últimos años. Mediante el desarrollo de nuevos procesos de producción, el Cottage, además de contar con las cualidades nutritivas de la leche, también pueden proporcionar a los consumidores una fuente de bacterias ácido lácticas, microorganismos probióticos y prebióticos. Las bacterias ácido lácticas realizan más funciones críticas en el requesón, que solo producir ácido láctico. También ayuda en el proceso de fabricación y aumentan la reología y las cualidades sensoriales finales del queso.

El queso fresco argentino es un queso blando sin corteza con un período de maduración de 12 días a 5°C antes de su distribución comercial. Este queso presenta las siguientes características fisicoquímicas: pH 5.29, humedad 58% (w/w), grasa 12% (w/w), proteínas 23% (w/w), sal 0.9% (w/w), cenizas 3.4% (w/w), materia seca 40.8% (w/w) y calcio 0.6% (w/w). Este producto ha demostrado ser un vehículo adecuado para las bacterias probióticas durante el almacenamiento y hasta su consumo. Ofrece un cierto grado de protección de la viabilidad de las bacterias durante la simulación in vitro de tránsito gástrico.

Se ha demostrado que la cepa de *L. acidophilus* se puede utilizar para la fabricación de queso probiótico blanco turco. Los números finales de *L. acidophilus* fueron mayores que el mínimo requerido para declararse benéfico para la salud. Además, *L. acidophilus* se puede utilizar para mejorar el sabor, textura, y producir un alto nivel de proteólisis. Por otra parte, el queso probiótico que fue envasado al vacío después de salazón ha demostrado ser más aceptable que el queso correspondiente almacenado en salmuera. Por lo tanto, el envasado al vacío es el medio preferido para almacenar quesos probióticos blancos turcos.

Trabajo de Investigación USB

Referencias:

André Araujo, E., Dos Santos Pires, A. C., Soares Pinto, M., Fernandes de Carvalho, G. J., & Fernandes de Carvalho, A. (Octubre de 2006). Probiotics in Dairy Fermented Products. (R. Everlon Cid, Ed.) Probiotics, 129 - 148.



SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL PESCA Y
ALIMENTACIÓN

Subsecretaría de Desarrollo Rural
Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural

15

Elaboración de productos cárnicos



La transformación de la carne se ha realizado desde tiempos remotos con el fin primordial de conservarla por periodos largos de tiempo. Convertir la carne en embutidos ayuda sin duda a la conservación, pero fundamentalmente produce en la carne un sabor exquisito. Los embutidos abarcan la preparación de una gran cantidad de productos como jamón, chorizo y longaniza, entre otros.



Introducción

Según el método, el sabor de la carne se puede variar mediante el empleo de especias, el modo de presentación, el grado de salazón, curación, desecación y ahumado.

Una clasificación de los productos cárnicos es la siguiente:

- Embutidos crudos: chorizos y longanizas.
- Embutidos escalofriados: salchichas.
- Embutidos cocidos: queso de puerco y morcilla o rellena.
- Carnes curadas: jamón, tocino y chuleta.

Los diferentes productos son simplemente carne de cerdo, res, ternera, pollo, pavo o conejo, junto con grasa de cerdo, sazonada con sal, cebolla, ajos, chiles y otros condimentos, todo eso metido en una tripa de cerdo o simplemente procesado.

En el presente trabajo, se mostrará una manera sencilla de prepararlos en casa. Las recetas están formuladas para carne de cerdo; sin embargo, el productor puede agregar o quitar ciertos ingredientes que no son indispensables en la formulación y probar sus propias fórmulas según su gusto o la carne de que disponga.

Si se considera el precio de una canal en el mercado, quizá la elaboración de estos productos a nivel familiar resulte poco rentable, pues los costos serían altos comparando el promedio del mercado; sin embargo, en beneficio se tendría calidad e higiene, además del "toque" propio en el sabor final del producto. Actualmente la posibilidad de ver nacer y desarrollar una industria artesanal cárnica es muy difícil, pues la competencia en el mercado es muy fuerte debido a la introducción de productos de imitación de bajo costo de producción y por lo tanto de bajo precio de venta (elaborados principalmente con productos vegetales: soya, grasa vegetal y otros aditivos).



Así pues, el presente trabajo está dirigido a aquellos productores que tienen la posibilidad de disponer de algún animal propio de su traspatio o bien que lo adquieran para consumo familiar y que deseen industrializar la carne que no alcanzan a consumir en fresco, con el fin de asegurar la conservación de la misma y evitar venderla en fresco a precio bajo. Además, un buen conocedor de productos cárnicos, estaría dispuesto a pagar un precio alto por un producto de calidad.

Materias primas

La calidad de los productos elaborados, dependerá de la correcta utilización y de la calidad de las materias primas.

Las materias primas más importantes son:

Carne. La carne es el tejido muscular de los animales. Para elegir la carne debe tomarse en cuenta su color y su estado (que no haya descomposición); la carne debe provenir de animales sanos, y tratados higiénicamente durante su matanza. La carne de puerco es la que más se usa para estos fines, aunque se puede utilizar todo tipo de animal.



Grasa. La grasa de los animales contiene grasa orgánica y grasa de tejidos. La grasa orgánica, como la del riñón, vísceras y corazón, es una grasa blanda que normalmente se funde para la obtención de manteca. La grasa de los tejidos, como la dorsal, la de la pierna y de la papada, es una grasa resistente al corte y se destina a la elaboración de los productos cárnicos (en el caso de querer realizar productos bajos en grasas saturadas, se puede sustituir por grasa vegetal).

Tripas de cerdo. Para embutir se usan tripas de cerdo y tripas artificiales de celulosa. Con las naturales conviene principiar. Las tripas se lavan y se deben remojar en agua con vinagre (3/4 partes de agua y 1/4 de vinagre). Ya lavadas, se guardan en agua con sal o bien pura sal (tanto como sea necesario para cubrir las).

Sales curantes. Constituyen un ingrediente primordial en el proceso de conservación de las carnes. Se dividen en dos:

Nitros y nitritos. Ayudan al proceso de curado de las carnes, mejoran el poder de conservación, el aroma, el color, el sabor y la consistencia. Además sirven para obtener un mayor rendimiento en peso, porque tienen una capacidad fijadora de agua. Pero lo más importante, es que el nitrato protege a las carnes del "Botulismo", una de las peores formas de envenenamiento que conoce el hombre. Los nitratos y nitritos se usan en cantidades muy pequeñas y debe tenerse cuidado de no exceder la cantidad recomendada porque puede echar a perder sus productos. Aquí conviene aclarar que cuando el productor desee modificar la receta de elaboración, debe respetar la cantidad señalada de nitratos y nitritos. Un nombre comercial de los nitratos y nitritos es "Cura Premier".



Sal común. Se utiliza con los siguientes objetivos: prolongar el poder de conservación, mejorar el sabor de la carne, aumentar el poder de fijación de agua y favorecer la penetración de otras sustancias cu rantes.

Espicias y condimentos. Las especias y condimentos son sustancias aromáticas de origen vegetal que se agregan a los productos cárnicos para conferirles sabores y olores peculiares. Los más conocidos son las cebollas y los ajos que se usan tanto frescos como secos o en polvo. La lista es larga: pimienta blanca, pimienta negra, pimentón, laurel, jengibre, canela, clavos de olor, comino, mejorana, perejil, nuez moscada y tomillo, entre otros.

Otros aditivos. Otras sustancias que se usan frecuentemente en la elaboración de productos cárnicos son:

- **Vinagre:** favorece la conservación y mejora sabor y aroma.
- **Azúcar:** facilita la penetración de sal y suaviza su sabor.
- **Sabores y colores artificiales:** ayudan a mejorar la presentación final del producto.

Elaboración de productos cárnicos

En el proceso de elaboración de diferentes productos que se mencionarán a continuación, los ingredientes serán enlistados primordialmente con el nombre comercial para que facilite al productor la adquisición. Existen cosas especializadas en la comercialización de estos productos y es común encontrarlos en centros de abastos.

Elaboración de Jamón

Ingredientes

Salmuera:

- 50 g de sal común
- 25 g de cura premier (nitros y nitritos)
- 25 g de Ham line (polifosfatos)
- 30 g Azúcar
- 5 g de sabor humo
- 5 g de sabor jamón
- 1 litro de agua



Nota. Al preparar la salmuera, es importante disolver en el agua en primer término el Ham line poco a poco para que no se aglutine. Después agregar uno a uno los demás ingredientes, disolviéndolos perfectamente. Un litro de salmuera alcanza para dos kilos de carne.

- **Ligador comercial:** puede utilizarse también harina de trigo o maíz, por ejemplo, "Maicena".
- **Carne de espaldilla** o pernil de cerdo sin grasa, ni nervios.

Procedimiento

- Limpieza de la carne: lavar y recortar para eliminar impurezas como restos de sangre, venas, tejido conectivo, grasa, etc. Una vez limpia se pasa por el molino o se pica finamente en trozos con el cuchillo.
- A la carne limpia, en un recipiente de plástico o de acero inoxidable, se le agrega la salmuera (a la salmuera se le agrega también 40 g de ligador comercial por cada kg de carne). Se mezcla.
- La carne se pasa a refrigeración donde debe reposar 24 horas a 4°C. Se recomienda revolver para incorporar el agua que suelta. La carne debe taparse para evitar la deshidratación.
- Concluidas las 24 horas, la mezcla resultante se introduce en plásticos y se coloca en moldes (se pueden adaptar tubos de aluminio o acero inoxidable: tramos de 30 – 40 cm sellados por un lado; por el otro se introduce la bolsa y enseguida la carne, después se tapa para evitar que durante el cocimiento la carne aumente su volumen por la incorporación de gases y se obtenga un jamón sin forma).
- Los moldes se colocan en baño María para su cocimiento (aproximadamente 1 hora por cada kg de carne en el molde).
- Los moldes se enfrían. Los moldes se destapan y el producto se refrigera para su consumo.

Elaboración de chorizo

En el caso del chorizo, existen infinidad de recetas y materias primas utilizadas. Aquí daremos una receta que puede ser utilizada como base, el productor puede agregar o quitar condimentos al gusto.



Ingredientes

- Carne de hombro, recortes de castilla y chamoscos. Puede ser en cortes pequeños o pasada por el molino.
- Para cada 600 gramos de carne, se emplean:

Grasa	400 gramos	Pimentón	14 gramos
Chile guajillo en polvo o molido	14 gramos	Sal común	20 gramos
Orégano	2 gramos		
Comino	2 gramos		
Vinagre	25 mililitros		
Clavo	0.5 gramos		
Ajo	2.5 gramos		

En el vinagre se mezclan todos los condimentos, incluyendo la sal.



Procedimiento

- La carne y la grasa se pasan por un molino (o bien se trocean en pedazos pequeños con el cuchillo).
- Se le agregan los condimentos y la sal, se mezcla perfectamente.
- Se embute en tripa natural, luego se amarra.
- Ahumado (este paso es opcional): se ahuma durante 6 horas, de la misma manera que la chuleta.
- Se retira del ahumador, se crea el tiempo que se desee (puede consumirse fresca o bien dejarse secar por algún tiempo).

Elaboración de chuleta ahumada

Ingredientes

1 lomo de cerdo

Salmuera: se prepara igual que para el jamón.

Procedimiento

- El lomo se inyecta con la salmuera (puede usarse jeringas nuevas desechables), tratando que penetre perfectamente dentro del lomo.
- El lomo se deposita en un recipiente junto con la salmuera restante, se tapa y se deja en refrigeración durante 24 horas.
- Se retira la chuleta del refrigerador y se pone a escuinar.
- En un recipiente de acero inoxidable o aluminio con agua, se pone a cocer (aproximadamente 2 horas).
- Se retira del agua y se deja escurrir una hora.
- Se ahuma durante una noche u ocho horas.



Ahumado de la chuleta: se puede adaptar un tambor de lámina de 200 litros de capacidad o un refrigerador viejo (este último es mejor porque guarda el calor). En la parte inferior se coloca un recipiente con aserrín de madera y se enciende para que haga humo. En la parte superior se cuelga la chuleta y se tapa o cierra el ahumador. Es importante que la madera utilizada no suelte resina, ya que causa olores desagradables. Se retira del humo y se refrigera. Está lista para consumir.

Elaboración de tocino

Ingredientes

- Carne especial para la elaboración de tocino (normalmente suele utilizarse la carne de la costilla del cerdo, dándole forma rectangular)
- 200 gramos de sal por kilogramo de carne.
- 4 gramos de cura premier por kilogramo de carne.



Procedimiento

- La sal y la cura premier se mezclan perfectamente en una charola.
- La carne se cubre totalmente con la mezcla de sales.
- Se colocan los tocinos frente a frente y se dejan en refrigeración a 4°C, durante cuatro días.
- Durante el tiempo de refrigeración, se debe escurrir el agua que sale de la carne, cada vez que sea necesario.
- Después del tiempo de refrigeración, se lavan con agua corriente para quitar el excedente de sal y se dejan remojando en refrigeración durante aproximadamente 12 horas.
- Se dejan escurrir durante 2 horas.
- Se ahuma durante ocho horas, de la misma manera que la chuleta.
- De preferencia, dejar reposar durante varios días, para mejorar su consistencia. Pesar y consumir.



Bibliografía de apoyo

Amo Visser, A. 1980. *La industria de la carne: salazones y salchichonería*. Ed. Aedos. Barcelona, España.

SEP-Trillas. 1978. *Tecnología agropecuaria. Taller de carnes*. Ed. Trillas. México.

Lesur, L. 1992. *Manual de salchichonería. Una guía paso a paso*. Ed. Trillas. México.

Weinling, H. 1973. *Tecnología práctica de la carne*. Ed. Acribia. Zaragoza, España.

Responsable de la Ficha

Ing. Andrés Apango Ortiz

Sistema Integral de Servicios al Agro del

Colegio de Postgraduados

Carr. México-Texcoco, km 36.5

56230 Montecillo, Edo. de México

Tel/Fax (595) 2 02 00 Ext. 1580

Correo electrónico:

andre_apor@yahoo.com

Unidad de Competencia 6. Uso de aditivos

Introducción

Gracias al desarrollo de la ciencia y la tecnología de la alimentación en los últimos 50 años, se han descubierto varias sustancias nuevas que pueden cumplir funciones beneficiosas en los alimentos, y estas sustancias, denominadas aditivos alimentarios, están hoy al alcance de todos. Entre ellas, destacan los emulsionantes de la margarina, los edulcorantes de los productos bajos en calorías, y una gran variedad de conservantes y antioxidantes que ralentizan la degradación y enranciamiento de los productos, pero mantienen su sabor.

Contextualización del contenido

La lectura que integran esta unidad de aprendizaje tienen que ver con las clases de aditivos, definición y funciones tecnológicas.

Resumen

Se define aditivo alimentario como cualquier sustancia, que, normalmente, no se consume como alimento en sí, ni se use como ingrediente característico en la alimentación, independientemente de que tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada a los productos alimenticios, con un propósito tecnológico en la fase de su fabricación, transformación, preparación, tratamiento, envase, transporte o almacenamiento tenga, o pueda esperarse razonablemente que tenga, directa o indirectamente, como resultado que el propio aditivo o sus subproductos se conviertan en un componente de dichos productos alimenticios.

Temas complementarios

Será necesario que se relacione la temática de esta unidad de competencia con las diversas técnicas de conservación de alimentación en las cuales requieren las sustancias químicas y naturales para conservar los alimentos y mejorar sus características

Evaluación

La evaluación de esta unidad comprenderá la identificación y función de los aditivos que se tiene en diversos productos en el mercado, considerando el reporte como parte de su evaluación.

Lectura No. 7. Aditivos alimentarios



Aditivos Alimentarios



definición

Según la normativa relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre los aditivos alimentarios autorizados en los productos alimenticios al consumo humano, se define como 'aditivo alimentario' a *'cualquier sustancia que, normalmente no se consume como alimento en sí, ni se use como ingrediente característico en la alimentación, independientemente de que tenga o no valor nutritivo y, cuya adición intencionada a los productos alimenticios con un propósito tecnológico en la fase de su fabricación, transformación, preparación, tratamiento, envasado, transporte o almacenamiento, tenga o puede esperarse que tenga, directa o indirectamente, como resultado que el propio aditivo o sus subproductos se conviertan en un componente de dichos productos alimenticios.'*

Por qué se utilizan?



Los aditivos alimentarios se asocian a tiempos modernos, pero llevan siglos utilizándose, estando presentes en muchos de los productos alimenticios.

El uso de aditivos ha posibilitado tener una mejor conservación de los alimentos, modificar sus características sensoriales (olor, sabor, color) y mejorar los procesos de elaboración (permitiendo la estabilización de mezclas y modificando la estructura y las características físicas del alimento). Es decir, sin perder sus propiedades nutritivas, se consiguen alimentos más atractivos para el consumidor y que duran más tiempo en condiciones óptimas.



marco regulador

El Real Decreto 142/2002 por el que se aprueba la lista positiva de aditivos distintos de colorantes y edulcorantes para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización, y que ha sufrido cuatro modificaciones desde su publicación en el Boletín Oficial del Estado el 20 de febrero de 2002:

- Real Decreto 257/2004 de 13 de febrero
- Real Decreto 2196/2004 de 25 de noviembre
- Real Decreto 698/2007 de 1 de junio
- Real Decreto 1118/2007 de 24 de agosto

El Reglamento (CE) 1333/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre aditivos alimentarios, que armoniza a nivel comunitario el uso de aditivos en alimentos, así como en aromas alimentarios y en enzimas alimentarias, en aras de facilitar su seguridad y calidad.

El Reglamento (CE) 1331/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establece un procedimiento de autorización común para los aditivos, las enzimas y los aromas alimentarios.

El Reglamento (CE) 257/2010 de la Comisión por el que se establece un programa para la reevaluación de aditivos alimentarios autorizados de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1333/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre aditivos alimentarios.

etiquetado

Al convertirse en componentes de los alimentos son, por tanto, ingredientes y, por ello deben figurar en el etiquetado de los alimentos. Se designan con la letra E, seguido de 3 o 4 dígitos.

En las etiquetas aparecen de la siguiente forma:

- La letra E aparece en primer lugar. El hecho de que un aditivo tenga un número E asignado da garantías de que el aditivo ha pasado controles de seguridad y que ha sido aprobado para su uso en la Unión Europea.
- A continuación aparecen los 3 o 4 dígitos:
 - El primer dígito indica la categoría a la cual pertenece el aditivo, el tipo de aditivo que es:
 - E-1XX: colorantes
 - E-2XX: conservantes
 - E-3XX: antioxidantes
 - E-4XX: estabilizantes, emulgentes, espesantes, gelificantes y emulsionantes
 - E-5XX: acidulantes, correctores de la acidez, antiaglomerantes
 - E-6XX: potenciadores del sabor
 - E-9XX: edulcorantes, varios
 - El segundo dígito hace referencia a la familia del aditivo (en el caso de los colorantes indica el color, en el de los antioxidantes el grupo químico al que pertenecen).
 - El resto de dígitos se refieren a la especie en concreto y sirve para identificar la sustancia.

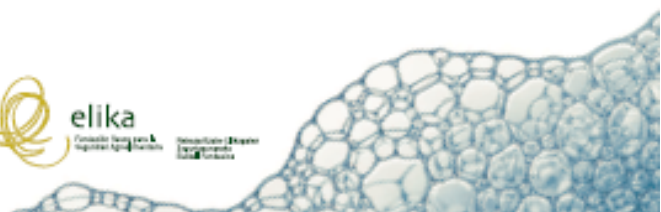


clasificación de los aditivos alimentarios

En la Directiva 89/107/CEE del Consejo, se establece en el Anexo I una relación de categorías que fijan cada una de las posibles funciones a llevar a cabo y los productos que pertenecen a cada categoría. Según las funciones que pueden desarrollar los aditivos, se pueden clasificar en los siguientes grupos:

SUSTANCIAS QUE MODIFICAN LOS CARACTERES ORGANOLÉPTICOS DE LOS ALIMENTOS		
Clase funcional	Definición	Funciones tecnológicas
COLORANTES	Aditivos alimentarios que dan o restituyen color a un alimento	colorantes colorantes de superficie pigmentos de coloración y decoloración
ACIDULANTES	Aditivos que se suelen incluir en los alimentos con el objeto de modificar su acidez, o modificar o reforzar su sabor	acidulantes
EDULCORANTES	Aditivos alimentarios (diferentes de los azúcares mono o disacáridos) que confieren a un alimento un sabor dulce	edulcorantes edulcorantes intensos edulcorantes masivos
POTENCIADORES DEL SABOR	Aditivos alimentarios que realzan el sabor y/o aroma que tiene un alimento	acentuadores de la aroma aromatizantes sinérgicas

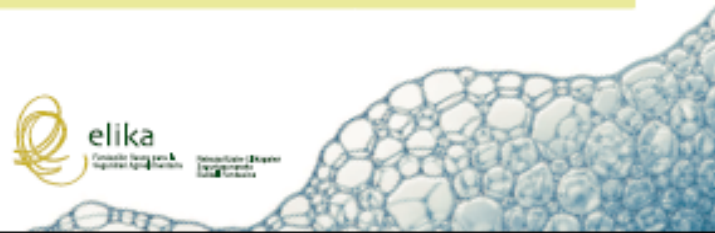
SUSTANCIAS QUE IMPIDEN QUE SE PRODUZCA EN UN ALIMENTO ALTERACIONES DE TIPO QUÍMICO O BIOLÓGICO		
Clase funcional	Definición	Funciones tecnológicas
ANTIOXIDANTES	Aditivos alimentarios que prolongan la vida en almacenamiento de los alimentos protegiéndolos del deterioro ocasionado por la oxidación	antioxidantes; antiperoxidamiento; sinérgicos de antioxidantes
CONSERVANTES	Aditivos alimentarios que prolongan la vida en almacenamiento de los alimentos protegiéndolos del deterioro ocasionado por microorganismos	agentes antimicrobianos agentes de control de bacteriófagos agentes fungistáticos agentes inhibidores de mohos y hongos filamentosos conservadores antimicrobianos sinérgicos antimicrobianos sustancias conservadoras



clasificación de los aditivos alimentarios

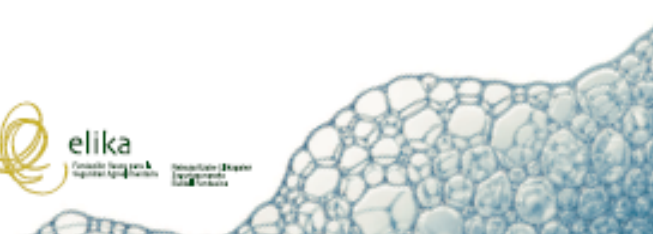
SUSTANCIAS QUE ESTABILIZAN EL ASPECTO Y LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS ALIMENTOS		
Clase funcional	Definición	Funciones tecnológicas
ANTIAGLOMERANTES	Aditivos alimentarios que reducen la tendencia de los componentes de un alimento a adherirse unos a otros	agentes antiadherentes agentes antiaglutinantes; agentes de empolvo; agentes de sacado
ANTIESPUMANTE	Aditivos alimentarios que impiden o reducen la formación de espuma	agentes antiespumantes reductores de espuma
EMULGENTES	Aditivos alimentarios que forman o mantienen una emulsión uniforme de dos o más fases en un alimento	agentes dispersantes agentes enturbiaidores; plastificantes agentes tensoactivos; emulsionantes correctores de la densidad estabilizadores de una suspensión inhibidor de la cristalización
ESPESANTES	Aditivos alimentarios que acrecientan la viscosidad de un alimento	agentes de soporte; espesantes agentes texturizadores; aglutinantes
ESTABILIZANTES	Aditivos alimentarios que posibilitan el mantenimiento de una dispersión uniforme de dos o más sustancias	estabilizadores; estabilizadores coloidales; estabilizadores de emulsión estabilizadores de espuma
HUMECTANTES	Aditivos alimentarios que impiden la desecación de los alimentos contra restando el efecto de sequedad en la atmósfera	agentes de retención del agua/humedad agentes humectantes humectantes

SUSTANCIAS CORRECTORAS DE LAS CUALIDADES PLÁSTICAS, CAPACES DE COADYUVAR A LA CONSECUCCIÓN DE LA TEXTURA MÁS CONVENIENTE		
Clase funcional	Definición	Funciones tecnológicas
ALMIDONES MODIFICADOS	Aditivos que son modificados para incrementar su estabilidad en altas temperaturas, concentraciones ácidas y congelación, para que puedan mantener una buena textura	almidones modificados
ENDURECEDORES	Aditivos alimentarios que vuelven o mantienen los tejidos de frutas u hortalizas firmes o crocantes o actúan junto con agentes gelificantes para producir o mantener un gel	agentes endurecedores
GASIFICANTES	Aditivos alimentarios utilizados para introducir dióxido de carbono en un alimento	gasificantes
GELIFICANTES	Aditivos alimentarios que dan textura a un alimento mediante la formación de un gel	agentes gelificantes
SALES FUNDENTES	Aditivos alimentarios que, en la fabricación de alimentos elaborados, se utilizan para reordenar las proteínas de los mismos a fin de prevenir la separación de la grasa	sales de mezcla sales emulsionantes



clasificación de los aditivos alimentarios

SUSTANCIAS QUE DESEMPEÑAN FUNCIONES NO INCLUIDAS EN LOS APARTADOS ANTERIORES		
Clase funcional	Definición	Funciones tecnológicas
AGENTES DE CARGA	Productos que confieren a los alimentos cierto volumen y textura	agentes de carga
AGENTES DE RECURRIMIENTO	Aditivos alimentarios que, cuando se aplican en la superficie exterior de un alimento, confieren a éste un aspecto brillante o lo revisten con una capa protectora	agentes de abrillantado agentes de acabado en superficie agentes de glaseado agentes de revestimiento agentes formadores de película agentes sellantes
CORRECTORES DE LA ACIDEZ	Aditivos alimentarios que controlan la acidez o alcalinidad de un alimento	acidificantes; ácidos; agentes de regulación del pH; agentes reguladores; álcalis; bases; reguladores de acidez; soluciones reguladoras
AGENTES DE TRATAMIENTO DE LAS HARINAS	Aditivos alimentarios que se añaden a la harina o a la masa para mejorar la calidad de cocción o el color de la misma	acondicionadores de masa; agentes de tratamiento de las harinas; blanqueadores de las harinas; mejoradores de harinas; reforzadores de la masa
GASES DE ENVASE	Aditivos alimentarios gaseosos, introducidos en un envase antes, durante o después de su llenado con un alimento, con la intención de proteger el alimento, por ejemplo, de la oxidación o descomposición	gases de envasado
GASES PROPULSORES	Aditivos alimentarios gaseosos que expulsan un alimento de un recipiente	propulsores
ENZIMAS	Productos obtenidos a partir de plantas, animales o microorganismos que son capaces de catalizar una reacción química específica	enzimas





El uso generalizado que la industria alimentaria actualmente hace de los aditivos, obliga a establecer unos mecanismos de control que regulen su correcta utilización.

La autorización de uso de un aditivo está sujeta a tres condiciones:

- se pueda demostrar una necesidad tecnológica suficiente y cuando el objetivo que se busca no pueda alcanzarse por otros métodos económica y tecnológicamente utilizables
- no representen ningún peligro para la salud del consumidor en las dosis propuestas, en la medida en que sea posible juzgar sobre los datos científicos de que se dispone
- no induzcan a error al consumidor

Asimismo, ha de demostrarse su necesidad de tal modo que su uso suponga ventajas tecnológicas y beneficios para el consumidor. Los motivos por los que deberá establecerse dicha necesidad son:

- Conservar la calidad nutritiva de un alimento.
- Proporcionar alimentos con destino a un grupo de consumidores con necesidades dietéticas especiales.
- Aumentar la estabilidad de un alimento o mejorar sus propiedades organolépticas.
- Favorecer los procesos de fabricación, transformación o almacenado de un alimento, siempre que no se enmascare materias primas defectuosas o prácticas de fabricación inadecuadas.

La autorización de un aditivo alimentario requiere una evaluación de su seguridad, que la realiza la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA).



El Reglamento (CE) 1331/2008 establece el procedimiento de autorización común para los aditivos, las enzimas y los aromas alimentarios, el cual consta de varias etapas:

1. Podrá iniciarse a iniciativa de la Comisión o en respuesta a una solicitud, que puede venir de un Estado Miembro o de una persona o de un grupo de personas. Las solicitudes se dirigirán a la Comisión.
2. El dictamen de evaluación de la EFSA que posteriormente remitirá a la Comisión.
3. Adopción por parte de la Comisión de un Reglamento por el que se autorice el uso o la modificación de las condiciones de un aditivo.

datos que la EFSA solicita para la evaluación del aditivo

El expediente de la solicitud debe incluir toda la información científica disponible para hacer una evaluación del riesgo. Además se aportará documentación sobre los datos científicos recogidos.

El Comité Científico de la Alimentación en el año 2001 elaboró un documento orientativo para la solicitud de evaluación de un aditivo que la propia EFSA revalidó en el 2008. Según este documento, en la solicitud debe constar la siguiente información:

- Datos sobre la identidad y caracterización del aditivo (incluyendo las especificaciones propuestas y el método analítico).
- Descripción del proceso de fabricación.
- Datos sobre la estabilidad, las reacciones químicas y el resultado final en los alimentos a los que se adiciona.
- Justificación de la necesidad y los usos propuestos.
- Evaluaciones y autorizaciones existentes.
- Evaluación de la exposición prevista de la población al aditivo.
- Datos biológicos y toxicológicos:
 - Toxicocinética
 - Toxicidad subcrónica
 - Genotoxicidad
 - Toxicidad crónica / carcinogenicidad
 - Toxicidad reproductiva y del crecimiento

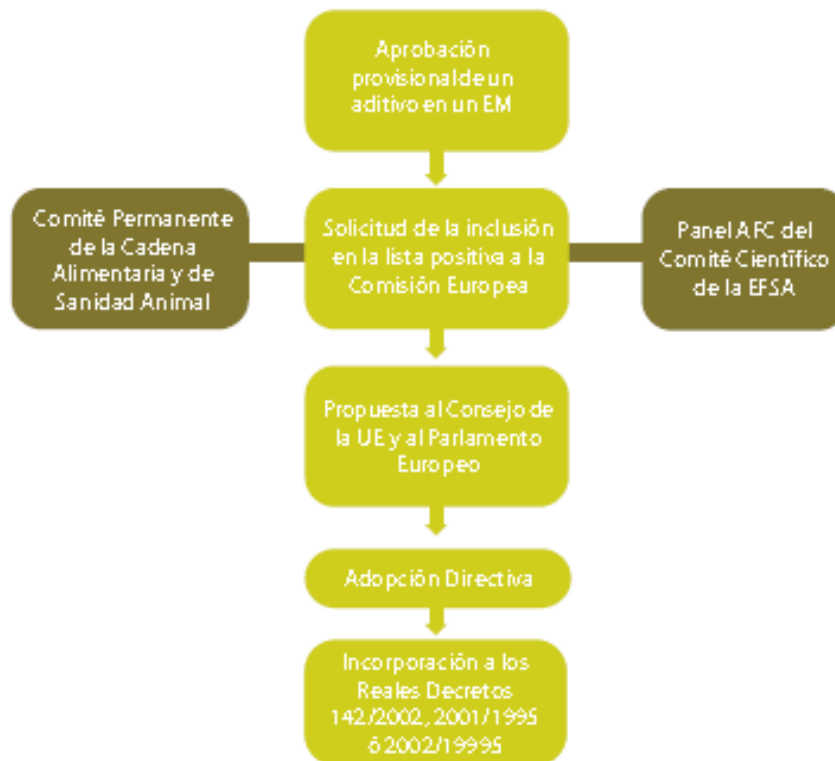
Tras la adopción del Dictamen y teniendo en cuenta, la Comisión presentará un proyecto de Reglamento por el que se actualice la lista comunitaria de aditivos.



inclusión de aditivos en las listas positivas

El procedimiento es iniciado a solicitud de un Estado miembro de la Unión Europea por la concesión de una autorización provisional del aditivo en su territorio.

El esquema del procedimiento previsto es el siguiente:



Autorización provisional: el Ministerio de Sanidad y Consumo podrá autorizar, a título provisional, el comercio y el uso de aditivos no incluidos en las listas positivas, siempre y cuando se respeten las siguientes condiciones:

- La autorización deberá limitarse a un periodo de dos años como máximo.
- Las administraciones sanitarias competentes efectúen controles oficiales de los productos alimenticios en los que el aditivo autorizado se hubiese utilizado.
- En la autorización se podrá imponer una indicación especial en el etiquetado de los productos alimenticios fabricados con el aditivo autorizado.

CONSERVANTES: son sustancias que se añaden a los alimentos con el objetivo de prolongar su vida útil, retardando o evitando el mohocimiento, enranciamiento, fermentación o putrefacción. En las concentraciones en las que están autorizados por la Unión Europea no matan los microorganismos, sino que evitan su proliferación.

Ej.: E-200: Ácido sórbico; E-221: Sulfito sódico

ANTIOXIDANTES: son sustancias que se añaden a los alimentos (sobre todo a los grasos) con el fin de frenar los procesos de oxidación provocados por la luz y el oxígeno. Cuando un alimento se oxida, aparece el sabor a rancio y se altera tanto el color como la textura. Además, se reduce su valor nutritivo, por lo que los antioxidantes resultan imprescindibles en estos casos.

Ej.: E-300: Ácido ascórbico; E-322: Lecitinas

COLORANTES: se añaden para reforzar o variar el color de los productos alimenticios, ya que el color resulta decisivo a la hora de elegir un alimento por parte de los consumidores. La práctica de colorear los alimentos tiene una larga tradición.

- **Naturales:** son, generalmente, considerados como inocuos y presentan mejores características de pureza.

Ej.: E-100: curcumina

- **Artificiales:** son colorantes de síntesis. Han sido estudiados mucho más que los naturales y de forma exhaustiva, ante la preocupación de su seguridad debido a su alta utilización en la industria alimentaria.

Ej.: E-122: carmoisina

EDULCORANTES: son los aditivos que proporcionan el sabor dulce a los productos alimenticios, es decir, sustituyen a los azúcares como endulzadores. Para poder ser utilizados en la Industria Alimentaria, debe tener el sabor más parecido al del azúcar común y resistir las condiciones del alimento al que se va añadir.

- **Naturales:** son productos de origen vegetal que han sufrido una extracción o modificación química.

Ej.: E-957: taumatina

- **Artificiales:** son sustancias de síntesis y han sido estudiados muy en profundidad, debido a la preocupación que existía por su seguridad a largo plazo.

Ej.: E-954: sacarina

ANEXO



Referencia	Título
CAC/RCP 1-1969	Principios Generales de Higiene de los Alimentos
CAC/RCP 2-1969	Código de Prácticas de Higiene para las Frutas y Hortalizas en Conserva
CAC/RCP 3-1969	Código de Prácticas de Higiene para las Frutas Desecadas
CAC/RCP 4-1971	Código de Prácticas de Higiene para el Coco Desecado
CAC/RCP 5-1971	Código de Prácticas de Higiene para las Frutas y Hortalizas Deshidratadas Incluidos los Hongos Comestibles
CAC/RCP 6-1972	Código de Prácticas de Higiene para las Nueces Producidas por Árboles
CAC/RCP 8-1976	Código de Prácticas para la Elaboración y Manipulación de los Alimentos Congelados Rápidamente
CAC/RCP 15-1976	Código de Prácticas de Higiene para los Huevos y los Productos de Huevo
CAC/RCP 19-1979	Código de Prácticas para el Tratamiento de los Alimentos por Irradiación
CAC/RCP 20-1979	Código de ética para el comercio internacional de alimentos incluyendo transacciones en condiciones de favor y ayuda alimentaria
CAC/RCP 22-1979	Código de Prácticas de Higiene para el Maní (cacahuete)
CAC/RCP 23-1979	Código de Prácticas de Higiene para Alimentos poco Ácidos y Alimentos poco Ácidos Acidificados Envasados
CAC/RCP 30-1983	Código de Prácticas de Higiene para la Elaboración de Ancas de Rana
CAC/RCP 33-1985	Código de Prácticas de Higiene para La Captación, Elaboración y Comercialización de las Aguas Minerales Naturales
CAC/RCP 36-1987	Código de Prácticas para el Almacenamiento, la Manipulación y el Transporte de Aceites y Grasas Comestibles a Granel

CAC/RCP 39-1993	Código de Prácticas de Higiene para los Alimentos Precocinados y Cocinados utilizados en los Servicios de Comidas para Colectividades
CAC/RCP 40-1993	Código de Prácticas de Higiene para Alimentos Poco Ácidos Elaborados y Envasados Asépticamente
CAC/RCP 42-1995	Código de Prácticas de Higiene para Especies y Plantas Aromáticas Desecadas
CAC/RCP 43R-1995	Código de Prácticas regional de Higiene para la Elaboración y Expendio de Alimentos vendidos en la Vía Pública (América Latina y el Caribe)
CAC/RCP 44-1995	Código de Prácticas Para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas
CAC/RCP 45-1997	Código de Prácticas para Reducir la Aflatoxina B1 presente en las Materias Primas y los Piensos Suplementarios para Animales Productores de Leche
CAC/RCP 46-1999	Código de Prácticas de Higiene para los Alimentos envasados Refrigerados de Larga Duración en Almacén
CAC/RCP 47-2001	Código de Prácticas de Higiene para el Transporte de Alimentos a Granel y Alimentos Semienvasados
CAC/RCP 48-2001	Código de Prácticas de Higiene para las Aguas potables Embotelladas/Envasadas(distintas de las aguas minerales naturales)
CAC/RCP 49-2001	Código de Prácticas sobre Medidas Aplicables en el Origen para Reducir la Contaminación de los Alimentos por Productos Químicos
CAC/RCP 50-2003	Código de Prácticas para la Prevención y Reducción de la Contaminación por Patulina del Zumo (jugo) de Manzana e Ingredientes de Zumo (jugo) de Manzana en otras Bebidas
CAC/RCP 51-2003	Código de Prácticas para prevenir y reducir la Contaminación de los Cereales por Micotoxinas, con Anexos sobre la Ocratoxina A, la Zearalenona, las Fumonisin y los Tricotecenos
CAC/RCP 52-2003	Código de prácticas para el Pescado y los Productos Pesqueros
CAC/RCP 53-2003	Código de Prácticas de Higiene para las Frutas y Hortalizas Frescas
CAC/RCP 54-2004	Código de Prácticas sobre Buena Alimentación Animal
CAC/RCP 55-2004	Código de Prácticas para la Prevención y Reducción de la Contaminación del Maní (Cacahuets) por Aflatoxinas
CAC/RCP 56-2004	Código de Prácticas para la Prevención y Reducción de la Presencia de Plomo en los Alimentos
CAC/RCP 57-2004	Código de Prácticas de Higiene para la Leche y los Productos Lácteos
CAC/RCP 58-2005	Código de prácticas de higiene para la carne
CAC/RCP 59-2005	Código de Prácticas para la Prevención y Reducción de la Contaminación de las Nueces de Árbol por Aflatoxinas
CAC/RCP 60-2005	Código de Prácticas para la Prevención y Reducción de la Contaminación por Estaño en los Alimentos Enlatados

CAC/RCP 61-2005	Código de Prácticas para reducir al mínimo y contener la Resistencia a los Antimicrobianos
CAC/RCP 62-2006	Código de Prácticas para Prevenir y Reducir la Contaminación en Alimentos y Piensos por Dioxinas y Bifenilos Policlorados (BPC) Análogos a las Dioxinas
CAC/RCP 63-2007	Código de prácticas para la prevención y reducción de la contaminación por Ocratoxina a en el vino
CAC/RCP 64-2008	Código de prácticas para la reducción de 3-Monocloropropano-1,2-diol (3-MCPD) durante la producción de Proteínas Vegetales Hidrolizadas con Ácido (PVH-Ácido) y productos que contienen PVH-Ácido
CAC/RCP 65-2008	Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación por Aflatoxinas en los higos secos
CAC/RCP 66-2008	Código de Prácticas de Higiene para los Preparados en Polvo para Lactantes y Niños Pequeños
CAC/RCP 67-2009	Código de prácticas para reducir el contenido de acrilamida en los alimentos
CAC/RCP 68-2009	Código de prácticas para reducir la contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en los alimentos producidos por procedimientos de ahumado y secado directo
CAC/RCP 69-2009	Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación de ocratoxina A en el café
CAC/RCP 70-2011	Código de prácticas para prevenir y reducir el contenido de Carbamato de Etilo en destilados de frutas de hueso
CAC/RCP 71R-2013	Código de prácticas regional para los alimentos vendidos en la vía Pública (Cercano Oriente)
CAC/RCP 72-2013	Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación del cacao por Ocratoxina A
CAC/RCP 73-2013	Código de prácticas para reducir el Ácido Cianhídrico (HCN) en la yuca (mandioca) y los productos de yuca

BIBLIOGRAFÍA

Andrde Araujo, E., Dos Santos Pires, A. C., Soares Pinto, M., Fernandes de Carvalho, G. J., & Fernandes de Carvahlo, A. (Octubre de 2006). Probiotics in Dairy Fermented Products. (R. Everlon Cid, Ed.) Probiotics , 129 – 148 en Mundo Lácteo y Cárnico (2013) Probióticos en productos lácteos fermentados.

Andrés Apango Ortiz (-) Elaboración de productos cárnicos. Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación (SAGARPA).

CODEX ALIMENTARIUS. Normas internacionales de los alimentos. Organización Mundial de la Salud.

ELIKA (-) Aditivos Alimentarios. Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria.

Francisco Leonel Betancourth (2012) Buenas Prácticas de Manufactura. Proyecto emprendimiento de mujeres microempresarias con valor agregado y seguridad alimentaria (EMVASA) Nazaome, Valle.

Katherine Clayton, Deidre Bush, Kevin Keener (2014) Métodos para la conservación de alimentos. Purdue Extensión FS-15-S-W

Luciano Pérez Valdez, Cesar Óscar Martínez Alvarado (2011) Manual para la elaboración de productos derivados de frutas y hortalizas. Fundación Produce Sinaloa A. C.

Norma Mejorado M. (2006) Confitería. Alimentaria. Marzo/Abril Alfa Editores Técnicos