

GUÍA PRÁCTICA

PARA LA OPTIMIZACIÓN DE ALIMENTOS

*Una herramienta preventiva para optimizar
el aprovechamiento de los alimentos*



GUÍA PRÁCTICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE ALIMENTOS

Una herramienta preventiva
para optimizar el aprovechamiento
de los alimentos

Fabian Nicolás Moreno Vaca
Lida Mariam Gómez Rodríguez

GUÍA PRÁCTICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE ALIMENTOS

Una herramienta preventiva
para optimizar el aprovechamiento
de los alimentos

Fabian Nicolás Moreno Vaca
Lida Mariam Gómez Rodríguez

Moreno Vaca, Fabian Nicolás / autor

Guía práctica para la optimización de alimentos : una herramienta preventiva para optimizar el aprovechamiento de los alimentos -- / autores Fabian Nicolás Moreno Vaca, Lida Mariam Gómez Rodríguez – Bogotá : Fundación Universitaria del Área Andina , 2021.

ISBN (impreso): 978-958-5139-35-0

ISBN (digital): 978-958-5139-36-7

102 páginas : imágenes, tablas; 28 cm.
Incluye índice.

1. Alimentos - Almacenamiento. – 2. Conservación de alimentos. – 3. Alimentos - Investigaciones. – 4. Seguridad alimentaria.

Catalogación en la publicación Biblioteca Fundación Universitaria del Área Andina (Bogotá)
641.31– scdd22

Guía Práctica para la Optimización de Alimentos Una herramienta preventiva para optimizar el aprovechamiento de los alimentos

©Fundación Universitaria del Área Andina.

Bogotá, mayo de 2021

©Fabian Nicolás Moreno Vaca

©Lida Mariam Gómez Rodríguez

ISBN (impreso): 978-958-5139-35-0

ISBN (digital): 978-958-5139-36-7

Fundación Universitaria del Área Andina

Calle 70 No. 12-55, Bogotá, Colombia

Tel: +57 (1) 7424218 Ext. 1231

Correo electrónico: publicaciones@areandina.edu.co

Proceso Editorial

Dirección editorial: Omar Eduardo Peña Reina

Coordinación editorial: Camilo Andrés Cuéllar Mejía

Diseño y diagramación: Luis Fernando Alba Guerrero

Impreso en Bogotá, Colombia por Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.S.

Depósito legal según Decreto 460 de 1995.

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra y su tratamiento o transmisión por cualquier medio o método sin autorización escrita de la Fundación Universitaria del Área Andina y sus autores.

Bandera Institucional

Pablo Oliveros Marmolejo †
Gustavo Eastman Vélez
Miembros Fundadores

Diego Molano Vega
Presidente de la Asamblea General y Consejo Superior

José Leonardo Valencia Molano
Rector Nacional y Representante Legal

Martha Patricia Castellanos Saavedra
Vicerrectora Nacional Académica

Ana Karina Marín Quirós
Vicerrectora Nacional de Experiencia Areandina

María José Orozco Amaya
Vicerrectora Nacional de Planeación y Calidad

Darly Escorcía Saumet
Vicerrectora Nacional de Crecimiento y Desarrollo

Erika Milena Ramírez Sánchez
Vicerrectora Nacional Administrativa y Financiera

Leonardo Sánchez Acuña
Vicerrector Nacional de Tecnología y Sistemas de Información

Felipe Baena Botero
Rector - Seccional Pereira

Gelca Patricia Gutiérrez Barranco
Rectora - Sede Valledupar

María Angélica Pacheco Chica
Secretaria General

Omar Eduardo Peña Reina
Director Nacional de Investigaciones

Eduardo Sánchez Navarro
Decano Facultad de Diseño, Comunicación y Bellas Artes

Viviana Nariño Bernal
Directora programa de Gastronomía y Culinaria

Camilo Andrés Cuéllar Mejía
Subdirector Nacional de Publicaciones

Contenido

INTRODUCCIÓN 8

GLOSARIO 9

CAPÍTULO 1: LOS ALIMENTOS Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA 10

Clasificación según su grado de perecibilidad	11
Tipos de contaminación en los alimentos	12
Factores en la reproducción microbiana.....	13
Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA).....	13
Identificación de alimentos deteriorados.....	14
Antes de preparar alimentos... ..	14

CAPÍTULO 2: PRINCIPIOS DE LA PRESERVACIÓN DE ALIMENTOS 15

Objetivos de la preservación de alimentos.....	16
¿Por qué optimizar los alimentos a través del mínimo procesamiento?... ..	16
Estaciones en la cadena del procesamiento.....	17
Tipos de microorganismos posibles para desarrollar	18
Incremento de microorganismos.....	19
¿Cómo llegan a los alimentos?.....	20
¿Cómo el procesamiento preserva los alimentos?	20
Bajas temperaturas.....	21
Control de contenido de agua (Aw).....	22
Acidez en los alimentos (pH)	22
¿Por qué combinar los métodos?.....	23
¿Cómo funciona?	23

CAPÍTULO 3: TOCANCIPÁ Y LOS ALIMENTOS 26

Herbáceas.....	27
Setas.....	27
Tubérculos	28
Frutas.....	28
Hortalizas	29
Recomendaciones	30

CAPÍTULO 4: OPERACIONES Y CONSIDERACIONES PREVIAS 31

Seguridad en alimentos procesados empacados	33
¿Cómo remover los microorganismos?	33
¿Cómo cortar los alimentos?	34
Antes de iniciar... ..	36
Recomendación... ..	37
Para tener en cuenta... ..	38

CAPÍTULO 5: SELLADO, EMPAQUE, ETIQUETADO Y ALMACENAMIENTO 40

Empaques	41
Alistamiento de empaques	42
Sellado en caliente (<i>exhausting</i>)	43
Sellado en fresco	45
Etiquetado	45
Almacenamiento y rotación	47

CAPÍTULO 6: PROCEDIMIENTOS Y FORMULACIONES 49

Equipamiento	50
¿Qué es el líquido de gobierno?	52
Encurtidos	52
Pequeñas recomendaciones	53
Alimentos fermentados	62
Sauerkraut o chucrut	64
Setas marinadas	66
Deshidratados	68
Frutas en almíbar	73
Tomates	80

CAPÍTULO 7: MATEMÁTICAS CORTAS 86

Costos y consideraciones	87
¡Cuidado!	87
Recomendaciones finales	88

REFERENCIAS

Introducción

A partir de las disponibilidades agrícolas alimentarias del municipio de Tocancipá fue posible crear una herramienta capaz de señalar e identificar las implicaciones, de manera preventiva, a las que una persona promedio puede someter alimentos con el fin de extender su tiempo de vida útil, añadir un valor agregado y sobre todo disminuir de manera preventiva los márgenes de desaprovechamiento, por medio de diversas técnicas de preservación. Por ello, invitamos a que tome como referencia los procesos y combinaciones aquí plasmados, para que desarrolle cuantos productos imagine, sin embargo, no vea la posibilidad de alterar o reemplazar los componentes de las formulaciones o los métodos, de lo contrario, estará creando un riesgo para la salud pública.

Aunque la guía le proveerá información suficiente y acertada de procesos previos y posteriores sobre la ejecución de los métodos, no lo tome como un material definitivo, pues hace parte de una guía exploratoria hacia la introducción al conocimiento.

Glosario

Alimento seguro: “Alimento libre de contaminación por bacterias, virus, parásitos, sustancias químicas o agentes físicos” (FAO, s.f., párr. 10).

Codex Alimentarius: “Código creado en el año 1962 por la FAO y la OMS con el objetivo de facilitar el comercio internacional de alimentos y garantizar la calidad y seguridad de los mismos” (OMS, S.f., párr. 6).

Contaminante: “Cualquier sustancia no intencional, presente en el alimento, adquirida en diferentes áreas de producción, procesamiento, almacenamiento o distribución” (OMS, S.f., párr. 8).

Desinfección: “Reducción, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, de una cantidad de microorganismos en el medio ambiente, a un nivel que no comprometa la inocuidad ni la aptitud de los alimentos” (OMS, S.f., párr. 13).

Disponibilidad de alimentos: “Cantidad de alimentos para consumo humano existente en el país, región o localidad, durante el año” (FAO, s.f., párr. 41).

Higiene de los alimentos: “Acciones de limpieza y cuidado que se aplican al elaborar, distribuir y almacenar un alimento para que permanezca en buenas condiciones sanitarias” (FAO, s.f., párr. 67).

Inhibir: “Suspender transitoriamente una función o actividad del organismo mediante la acción de un estímulo adecuado” (ASALE, s.f., definición 3).

Inocuidad de alimentos: “Garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso a que se destine” (OMS, S.f., párr. 31).

Organoléptica: “Se relaciona con las características de color, olor, sabor y textura de un alimento” (FAO, s.f., párr. 85).

Patógeno: “Organismo capaz de causar una enfermedad” (OMS, s.f., párr. 39).

Peligro: “Propiedad biológica, química o física que puede determinar que el alimento deje de ser inocuo” (OMS, s.f., párr. 40).

Prevenir: “impedir o evitar algo que suceda” (OMS, s.f., párr. 43)

Producto alimentario: “Toda materia no nociva, en sentido absoluto o relativo, que sin valor nutritivo (o que si lo tiene su uso no depende de esta cualidad) puede utilizarse en la alimentación o tener relación con los alimentos” (OMS, s.f., párr. 44).

Proliferar: “Multiplicarse abundantemente” (ASALE, s.f., definición 2).



CAPÍTULO 1:

Los alimentos y la seguridad alimentaria

Definición de alimento

En términos del Codex Alimentarius se define el concepto de alimento como “toda sustancia elaborada, semielaborada o natural, que se destina al consumo humano” (FAO, s.f, párr 1; OMS, s.f, párr 1).

Seguridad alimentaria

La seguridad alimentaria existe cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico a alimentos seguros, nutritivos y suficientes, acordes a sus necesidades dietarias y preferencias alimentarias para una vida activa y saludable (FAO, 2006).

Clasificación según su grado de perecibilidad

Alimentos perecederos

Hacen parte de la categoría de alimentos generalmente no elaborados, caracterizados por su consumo en crudo, y plazo relativamente corto, careciendo de condiciones que permiten su deterioro (Juran, Gryna, Bingham & Vallhonrat, 1983).

Alimentos no perecederos

Hacen parte de la categoría de alimentos elaborados, generalmente sometidos a procesos térmicos, que permiten prolongar su tiempo de consumo, disponiendo de condiciones para su conservación y diseñados recorrer a través distancia (Juran et al., 1983).

Contaminación de los alimentos

Comprende las condiciones, agentes y medidas que exponen de manera potencial el riesgo de contaminación durante la producción, elaboración, almacenamiento, distribución, comercialización y transformación de alimentos (FAO, 2017).

Alimentos contaminados

Alimentos que durante su proceso de producción, manufactura, procesamiento o distribución adquirieron presencia de microorganismos patógenos como bacterias, hongos, parásitos, virus, toxinas, sustancias, olores o productos que no pertenecen a la composición inicial (FAO, 2017).

Riesgos

Existen tres tipos de riesgos que pueden contaminar los alimentos, provocando un peligro para la salud pública.

Riesgos físicos

Asociados a la presencia de objetos extraños: Materias no deseadas como trozos de vidrio, madera, o partes no comestibles del alimento como trozos de hueso o semillas de las frutas (FAO y OPS, 2017).

Riesgos químicos

Situaciones que pueden ocurrir a lo largo de toda la cadena alimentaria, por medio de diferentes agentes como residuos de productos químicos de cultivo, errores en almacenamiento, mala ejecución en la desinfección de equipos, elementos y/o alimentos, alterando coloraciones, sabores o texturas (FAO y OPS, 2017).

Riesgos biológicos

Aquellas situaciones que exponen los alimentos a una presencia activa de microorganismos patógenos (Bacteria, levaduras, hongos, virus y parásitos), afectando directamente las condiciones de consumo y la textura del tejido (FAO y OPS, 2017).

Tipos de contaminación en los alimentos

Los alimentos pueden ser el vehículo de una enfermedad, virus o malestar, debido a que están expuestos a diferentes ambientes e implicados en diferentes operaciones, desde el cultivo, hasta en el empaque comercial, surgiendo a través de los riesgos los tipos de contaminación:

Contaminación primaria o de origen

Ocurre durante la ejecución de procesos de producción primaria de alimentos, como, por ejemplo, la contaminación del huevo a partir de las heces de la gallina o simplemente una cortadura en la superficie del alimento (FAO y OPS, 2017).

Contaminación directa

Adquiridos en los alimentos por medio de la indebida manipulación directa de la persona, siendo el tipo más simple y común de contaminación (FAO y OPS, 2017).

Contaminación cruzada

Está presente en la ejecución indebida de procesos, como el paso de un peligro presente en un alimento a otro que se encontraba inocuo, por medio de vehículos como superficies, equipos o utensilios. Un referente simple, se presenta cuando el manipulador permite el contacto de un alimento crudo con uno cocido listo para consumir (FAO y OPS, 2017).

Cuando haga uso de una tabla para cortar, o superficie de trabajo...

- Asegúrese de que esté limpia.
- Utilice una tabla para productos vegetales frescos y otra para productos cárnicos.
- Evite el uso de materiales porosos y absorbentes como la madera.
- Reemplace una vez esté desgastado, o cuando las marcas dificulten su limpieza (USDA, 2001).

Factores en la reproducción microbiana

Aunque las actividades microbianas se desarrollan de manera natural y espontánea, existen algunos factores que disminuyen la facilidad de propagación, hasta crear ambientes que son capaces de inhibir, sin embargo, no sucederá, siempre y cuando existan factores favorables y no favorables como:

Favorables

Nutrientes, agua, temperatura, oxígeno, tiempo.

No favorables

Acidez, azúcar, sal.

Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA)

Hace referencia a síndromes originados por medio de la ingestión de alimentos que contengan agentes etiológicos en cantidades suficientes, para afectar al individuo o a la población, causando generalmente anomalías como diarrea, vómito, náuseas, dolores abdominales, dolores musculares, dolores de cabeza y fiebre (USDA, 2001).

Infección

Entrada, desarrollo o multiplicación de agentes como bacterias, virus, hongos y parásitos en el sistema digestivo de una persona o animal, ingresando a través de alimentos microbiológicamente contaminados, de carácter incipiente o manifiesta, produciendo toxinas e invadiendo la pared intestinal (OPS, s.f.).

Intoxicación

ETA producida a partir de la ingestión de toxinas presentes en los tejidos de los alimentos o por sustancias químicas que se incorporan a ellos de modo

accidental, incidental o intencional, en cualquier momento de la cadena alimentaria (OPS, s.f.).

Identificación de alimentos deteriorados

- **Pérdida de olores:** Tienden a desarrollar aromas indeseados, perdiendo sus características originales y acercándose hacia un producto inoloro.
- **Decoloración:** Pérdidas significativas en la pigmentación natural.
- **Textura:** A partir de la humedad se desarrollan texturas viscosas.
- **Sabores inusuales:** Desarrollo de acidez y característicos aromas propios de procesos de descomposición.
- **Crecimiento de moho:** Una de las características más visibles, fijando el primer indicio para no consumir un alimento.

Antes de preparar alimentos...

- Disponer de áreas de trabajo limpias; bacterias pueden estar presentes en utensilios, alimentos o superficies, y para prevenir:
- Lavarse las manos con jabón antes de manipular o cada vez que se hace un cambio de alimento, área o contacto directo con agentes contaminantes.
- Utilizar toallas de cocina limpias para remover residuos de la superficie.
- Lavar utensilios, textiles o agentes contaminantes con agua caliente y una solución desinfectante.

No exponga los alimentos...

Minimice el tiempo de transición entre las etapas, trabajando con cargas razonables a la capacidad de producción, sin embargo, en caso de que los alimentos tengan que estar expuestos por un tiempo prolongado, cúbralos con papel filme y almacene en el refrigerador para disminuir su riesgo de contaminación (USDA, 2011).



CAPÍTULO 2:

Principios de la preservación de alimentos

El procesamiento mínimo de alimentos busca extender el tiempo de vida útil, por medio de la reducción de daños mecánicos y el retardo de actividad microbiológica; este tipo de tratamientos permite la viabilidad para aplicar a menor escala. Cifras estiman, que solo entre el 49 y 80% de los alimentos que se cosechan, llegan al consumidor final, mientras que los números excedentes usualmente se deben a prácticas de mal manejo o agentes influyentes en el área productiva.

Involucrando factores de daño fisiológicos, biológicos y mecánicos.

- **Fisiológicos:** Deterioro a partir del añejamiento durante el tiempo de almacenamiento, hasta hacerlo indeseable.
- **Biológicos:** Daños causados por insectos, bacterias, mohos, levaduras, virus y roedores.
- **Mecánicos:** Deterioros a partir de la aplicación inapropiada de métodos durante la cosecha, empaquetado o transporte, incrementando la susceptibilidad al crecimiento microbiano y afectaciones físicas en general.

Cuando los alimentos son preservados por periodos largos de almacenamiento, es necesario crear o disponer atmósferas no favorables para el crecimiento microbiano. Por medio del mínimo procesamiento de alimentos, es posible destruir hongos y bacterias a partir del control de temperatura, acidez, aire y humedad, sin embargo, en efecto, se abre la posibilidad del desarrollo de otros (Price y Hammond, 2011).

Objetivos de la preservación de alimentos

- Inactivar enzimas que naturalmente están presentes en frutas y vegetales, causando maduración y deterioro.
- Mejorar las características organolépticas y garantizar la seguridad de consumo.
- Hacer nuevos productos, los cuales pueden formar parte de la dieta (FAO, 2008).

¿Por qué optimizar los alimentos a través del mínimo procesamiento?

- Desarrolla sabores y texturas atractivas.
- Extiende el tiempo de vida útil de alimentos perecederos.
- Controla el desarrollo y crecimiento microbiano.
- Permite añadir valor a los alimentos.
- Abre una ventana comercial a la agricultura.
- Es una herramienta capaz de generar empleos y sustentos (Adiaha, 2017).

Efectos sobre las vitaminas

Posterior a la cosecha, los alimentos son supuestos a perder contenido vitamínico en un 50% en cuestión de una semana, en ambientes de exposición, sin embargo, mientras que los vegetales sean manipulados de manera adecuada y procesados en el menor tiempo después de la cosecha, pueden ser más representativos nutricionalmente que muchos de los productos frescos (FAO, 2007).

En procesos de preservación como el empaque en frascos, posterior al escaldado pierde alrededor de una tercera parte o la mitad de los grupos específicos como el A y C. Una vez alcanzado el estado de preservación, la sensibilidad de pérdida oscila entre el 5 y el 20 % cada año, manteniendo los demás grupos vitamínicos, un poco más bajos de lo que podría contener un alimento en cosecha. Dentro de los principales factores del deterioro de vitaminas se encuentran los siguientes:

- Altos tiempos de escaldado.
- Exposición directa a la luz.
- Almacenamiento prolongado
- Empaques sin sellamiento parcial (FAO, 2007)

Estaciones en la cadena del procesamiento

Durante la cadena de procesamiento, es recomendable hacer el correcto seguimiento de los procedimientos y formulaciones, de lo contrario, pone en riesgo la efectividad del método y en consecuencia la salud.

Manipulación y almacenamiento postcosecha

Posterior a la cosecha, la temperatura es uno de los factores más importantes para determinar la calidad y tiempo de vida útil de la producción; altas temperaturas aceleran la maduración y deterioro de frutas y vegetales, recomendando temperaturas oscilantes entre 2 y 8 °C (refrigeración).

Alimentos que dispongan contenido relativo de humedad (RH) cercano a 90%, NO deberán ser expuestos en áreas de almacenamiento seco, las hojas, por ejemplo, perderán humedad hasta su marchitación, mientras que vegetales y frutas, adquieren texturas blandas (FAO, 2008).

Procesamiento

Durante la aplicación de métodos y tratamientos debe priorizar su comprensión a partir de la inhibición microbiana y enzimática, interponiendo los intereses hacia el riesgo y responsabilidad de sanidad que implica (FAO, 2008).

Empacado y almacenamiento postprocesamiento

Una vez procesados los alimentos, se debe disponer de contenedores que faciliten el almacenamiento, transporte e identificación del contenido, sin embargo, durante esta fase, el riesgo de daño en el tiempo de vida útil del producto se hace más probable, por ello, tiempos de esterilización, recomendaciones y procedimientos deben ser seguidos a cabalidad (FAO, 2008).

Tipos de microorganismos posibles para desarrollar

Alrededor de la propagación microbiana, las levaduras, mohos y bacterias, son los principales microorganismos creados a partir del deterioro de alimentos, obtenidos en cualquier eslabón de la cadena (Cosecha, almacenamiento, procesamiento, distribución, preparación y/o manufacturación), por medio del contacto directo o no, con agentes contaminantes como tierra, aire, alimento de animales, presencia de animales, frotamiento con plantas, aguas residuales, plataformas, utensilios o máquinas de procesamiento (Lundsby, 1984).

Mohos

Son organismos multicelulares, que no son tan inofensivos como parecen; formados de manera numerosa y dispersos a través del aire. Crecen en la mayoría de los alimentos, sólo requieren agua y aire; su aspecto físico suele ser vellosa y su tonalidad varía. Producen toxinas que no deben ser consumidas por el ser humano, desarrollándose en ambientes de pH desde 3.5 hasta 8.0 y en condiciones húmedas (Lundsby, 1984).

Levaduras

Son microorganismos que se alimentan a partir de almidones y azúcares, desarrollándose con o sin la presencia de oxígeno, su aglomeración genera una capa de turbidez, sumado a la aparición burbujeante de dióxido de carbono. Se desarrollan en ambientes de pH desde 3.5 hasta 4.5 y en condiciones húmedas (Wallace, 2005).

Bacterias

Son pequeños organismos unicelulares, productores de enzimas, que usualmente son transmitidas a partir del contacto directo, plagas o aire. Se desarrollan bajo condiciones óptimas como disponibilidad de nutrientes, temperaturas (30 - 40°C) áreas húmedas, pH y presencia de oxígeno; se pueden obtener alrededor de 70 billones de células en un lapso de 12 horas, siendo de los microorganismos más resistentes a los tratamientos (Lundsby, 1984).

Incremento de microorganismos

Muchos de los microorganismos tienen ciclos de vida, que pueden ser controlados o no por agentes externos, identificando las etapas de reproducción microbiana, estimadas en condiciones óptimas de desarrollo y en cualquier tipo de alimentos (Raina, 2008).

Fase de latencia

Sucede durante su arribada o llegada, cuando la población bacteriana ingresa a un alimento rico en nutrientes, retrasando el crecimiento mientras se adapta a las condiciones, aunque puede estar sujeto a diferentes factores, que prolongarán su estado en esta fase, como la temperatura (inferior a 4°C), A_w (menor cantidad de agua, menor reproducción microbiana) y pH (menor escala de pH, mayor acidez) (Raina, 2008).

Fase exponencial

Pasado un determinado tiempo, y según las condiciones de desarrollo, los microorganismos se empiezan a multiplicar, ocurriendo exponencial y significativamente; inicialmente 1 célula se convierte en 2, las dos células se convierten en 4, después 8, luego 16, posteriormente 32, alcanzando replicaciones dobles sucesivas, y aunque, inicialmente se plantea como si no existieran bacterias previamente, la multiplicación podría iniciar en 200; el proceso de reproducción microbiana puede tomar entre 10 y 30 minutos, bajo óptimas condiciones de desarrollo (Raina, 2008).

Fase estacionaria

En este punto, los microorganismos alcanzan su punto más alto de propagación, los recursos como los nutrientes se encuentran limitadamente disponibles, por ello incrementan los residuos de bacterias (Raina, 2008).

Fase de muerte

Durante esta fase, se encuentran más bacterias muriendo que en división, debido a la dificultad de condiciones, pues no hay nutrientes disponibles y por el contrario hay residuos de bacterias en todo el lugar, muriendo exponencialmente, sin embargo, en el caso particular de productos de alto riesgo como las carnes, aves y peces, no sucede una muerte exponencial, que en consecuencia omite esta fase (Raina, 2008).

¿Cómo llegan a los alimentos?

Durante el tiempo de cosecha, los alimentos generalmente tienen recubrimientos de polvo, barro o sustancias indeseadas, sin embargo, en su interior hay un producto limpio y seguro para consumir, siempre y cuando la manipulación humana sea limitada y controlada.

El tipo de bacteria que causa el deterioro de alimentos es introducida cuando hay una fuga, abertura o un quebrantamiento en la superficie, permitiendo la exposición a cualquier agente externo, como vida o el depósito de huevos de insectos, que son albergados durante su transformación en larvas, incubando durante el proceso de maduración y finalmente causando el deterioro desde el interior (USDA, 2001).

¿En qué temperaturas se desarrollan?

La zona de riesgo o zona de peligro es un rango de temperatura ideal para la propagación o crecimiento microbiano, creando alta probabilidad de desarrollo, que puede ser la razón de una intoxicación. Temperaturas superiores a 4°C e inferiores a 63°C doblarán la rapidez de crecimiento microbiano (USDA, 2011).

¿Cómo el procesamiento preserva los alimentos?

Aunque la temperatura es una condición fundamental para el crecimiento microbiano, existen más factores como la A_w , acidez y reacción enzimática, que pueden ser cruciales para determinar la causa y prevención del deterioro de los alimentos. Conocerlos, le dará una mejor perspectiva de lo que acontece y qué método le sería viable según sus disponibilidades (USDA, s.f.a).

Aplicación térmica

La aplicación de calor permite acabar con bacterias y parar la actividad enzimática, mostrando variables para su aplicación:

Ebullición

Es un método, que calienta una sustancia determinada hasta evaporar gran parte del agua disponible, equilibrando el contenido de humedad y destruyendo microorganismos en los alimentos (puede alcanzar entre 92 y 120°C según el porcentaje de contenido de azúcar) (Rahman, 2007).

Escaldado

Método que dispone un recipiente directo en el fuego con agua a temperaturas superiores a 90°C, parando la actividad enzimática y destruyendo bacterias presentes en la superficie de los alimentos (FAO, 2008).

Pasteurización

Aplica temperaturas inferiores a las de ebullición (63 a 75°C), preservando mejor características como el sabor, color y valores nutricionales, extendiendo la vida útil de productos empacados hasta por meses (FAO, 2008).

Bajas temperaturas

A medida que baja la temperatura, la acción bacteriana se disminuye, las actividades enzimáticas paran y en efecto, muchas de las reacciones químicas; sin embargo, solo el buen tratamiento y las buenas prácticas de manufactura (BPM's) harán que el alimento sea seguro para su almacenamiento y posterior consumo, por este motivo, prácticas que expongan la susceptibilidad del alimento, llevarán a los mesófilos a un punto crítico de supervivencia, debilitando su acción, hasta crear las condiciones favorables para su consumo (Rahman, 2007).

Refrigeración

El proceso de refrigeración permite remover la presencia de calor, parando el crecimiento de ciertos microorganismos patógenos, pero, no eliminándolos, debido a la influencia en las condiciones proveídas por los factores: temperatura (0 a 4°C), humedad relativa y rotación de aire (Dudeja y Singh, 2017).

Antes de refrigerar alimentos, tenga en cuenta..

- No sobrecargue el refrigerador, debido a que el aire frío debe circular para mantener la temperatura.
- Procure porcionar los alimentos, de esta manera retirará solo lo que necesita, evitando exponer toda la pieza.
- En caso de que los alimentos estén calientes, baje la temperatura sumergiendo en un contenedor con agua helada.
- Selle herméticamente los alimentos preparados (o no), para evitar afectaciones a partir de la contaminación cruzada y/o quemaduras por temperatura (Wallace, 2005).

Congelación

El proceso de congelación permite la cristalización del agua disponible, a temperaturas inferiores a 0 °C. Los alimentos usualmente se cristalizan alrededor de -5°C; temperaturas inferiores a -18°C, permiten preservación prolongada, mientras que temperaturas ubicadas en una escala entre -9 y -12 °C, son catalogadas como las de mayor impacto en el deterioro de microorganismos patógenos (Wallace, 2005).

El proceso también está sujeto a cambios en propiedades organolépticas, sin embargo, permite preservar de manera efectiva las propiedades nutricionales de los alimentos. Antes de llevar los alimentos a congelación, el proceso de enfriamiento debe ser suficientemente rápido, de lo contrario el agua de las células internas migrarán por medio de la presión osmótica, causando daños en la membrana, e impidiendo su retorno (Rahman, 2007).

Una vez requiera los alimentos congelados, tenga en cuenta:

- No descongele a temperatura ambiente, si no puede llevar el seguimiento.
- Hágalo en el refrigerador, en caso de ser productos cárnicos, disponerlos con dos días de anticipación.

Puede optar por hacerlo en agua, asegurándose de:

- Que el producto congelado esté completamente sellado.
- Que el agua esté a temperatura ambiente (no caliente).
- Que el agua se suficiente como para cubrirlo en su totalidad (Wallace, 2005).

Control de contenido de agua (A_w)

El agua, como el mayor componente en los alimentos, juega un papel fundamental en factores como la forma, estructura y componentes tanto físicos como químicos. La actividad acuosa, corresponde a la proporción de vapor de agua en un sistema, como equilibrio de humedad, de manera que la actividad del agua tiene mayor influencia en la estabilidad del alimento que la cantidad total de agua presente (FAO, 2007).

Las técnicas de preservación que reducen la cantidad de agua disponible para la propagación microbiana son conocidas como técnicas de “concentración”. Menor actividad de agua, menor probabilidad de propagación microbiana, de manera que el contenido de agua presente en los alimentos determina la susceptibilidad al daño por microorganismos, por este motivo, un alimento que ha sido sometido a procesos de deshidratación está húmedamente equilibrado, creando entornos insuficientes para la propagación y vida de microorganismos (Rahman, 2007).

Acidez en los alimentos (pH)

La acidez de los alimentos puede ser natural o añadida, y sin importar su origen, es capaz de fortalecer las barreras de inhibición o destrucción del crecimiento

microbiano. El término “escala de pH” es una herramienta de medida de acidez, determinando un rango de 0 a 14, menor es el valor, mayor es la acidez (Rahman, 2007).

Los valores de pH en los alimentos permiten determinar la susceptibilidad a la propagación microbiana; valores superiores a 4,6, corresponden a alimentos bajos en acidez (Carnes rojas, mariscos, aves, leche y gran parte de los vegetales); mientras que alimentos ácidos, comprenden escalas de 4,6 o inferiores (frutas, fermentos, mermeladas). Niveles inferiores a 4,2 permitirán una mejor preservación de los alimentos, sin embargo, esta cifra estimada se encuentra limitada y cambiante según su tipo y composición (Rahman, 2007).

¿Por qué combinar los métodos?

La combinación de métodos de preservación permite estabilidad y seguridad, situando los alimentos en condiciones diferentes, de manera que, si no es posible acabar inicialmente con los microorganismos, el siguiente método lo hará, sin embargo, puede estar sujeto a variaciones como insuficiencias en la determinación (dos o más métodos aplicados, pero de manera deficiente) (FAO, 2007).

Método de las vallas

El método de las vallas para la preservación de alimentos puede ser una de las mejores estrategias para identificar los alcances de los microorganismos, bajo condiciones controladas, para dar lugar al procesamiento de un alimento seguro, que mantenga las características originales, combinando simultáneamente las condiciones inapropiadas para la propagación microbiana para evaluar las susceptibilidades y determinar los alcances (FAO, 2007).

Las vallas también permitirán identificar el límite del crecimiento microbiano, a través del tiempo, para posteriormente predecir la escala de crecimiento, bajo las condiciones dispuestas. En algunas ocasiones, alimentos mínimamente procesados pueden ser incluso de mayor grado de perecibilidad que productos frescos, debido a la insuficiencia en la inhibición microbiana, haciendo procesos inefectivos para finalmente obtener productos inseguros (FAO, 2007).

¿Cómo funciona?

1. El ejemplo, sitúa todas las barreras para la propagación microbiana con los mismos efectos y condiciones (todas a un mismo nivel), mostrando el posible alcance que tendría un alimento promedio al ser superadas.

2. El gráfico representa el paso de los alimentos con una carga microbiana determinada, a través de diferentes intensidades.
3. Un alimento, almacenado y manipulado adecuadamente, no supera la segunda valla, es decir, por medio de los cuidados y tratamientos previos, las cargas microbianas no representarán un riesgo.
4. Malas prácticas de manufactura e higiene deficiente permiten la presencia indeseada de microorganismos, que superan todas las vallas, es decir, es un alimento potencialmente desarrollador de una ETA.
5. Alimentos ricos en nutrientes y vitaminas, promueven la propagación microbiana, potenciando sus alcances y superando con facilidad las vallas impuestas.
6. Un alimento con alta carga microbiana, inicialmente escaldado, adquirió daños por el calor, que lo hacen impotente para superar las vallas.

Convenciones

- **F:** Alta temperatura (Escaldado).
- **T:** Baja temperatura en el almacenamiento (Refrigeración).
- **Aw:** Actividad acuosa (Agua disponible).
- **pH:** Acidez.
- **Eh:** Redox Potential (Método a partir de intercambios celulares).
- **Press:** Preservantes (De origen químico).

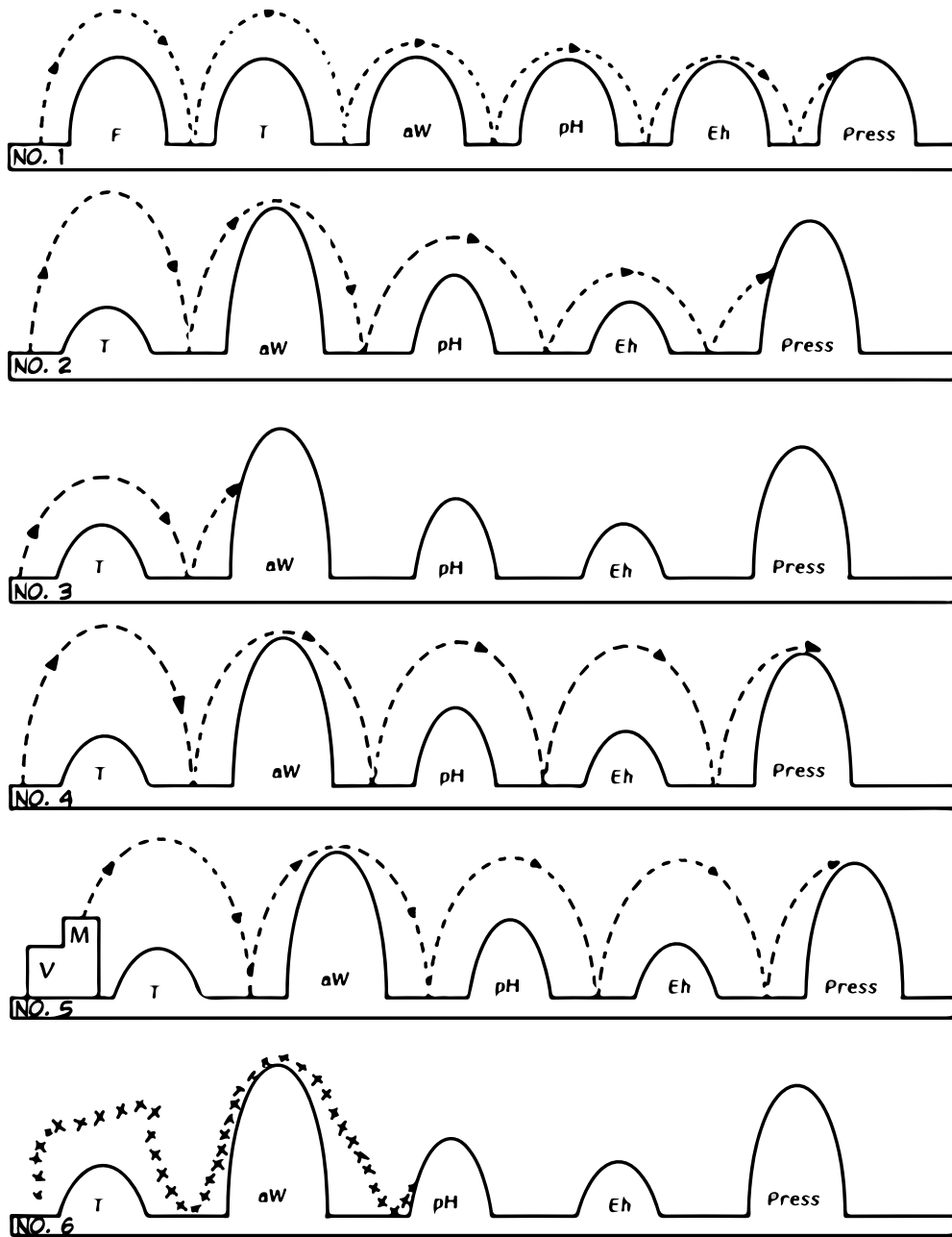


Figura 1.1 Ilustración del efecto de los obstáculos. (Gould, 1995, p. 02).



CAPÍTULO 3:

Tocancipá y los alimentos

Según Olivos (2006), Tocancipá, es un municipio ubicado en el departamento de Cundinamarca, al interior de la provincia Sabana centro, al norte de la región metropolitana de Bogotá. Dentro de sus características generales, se identifican 74.4 Km², de los cuales, según los estudios topográficos, el 65,41% (4.935,98 ha) del total de la superficie es plana, mientras que el 34,59% (2.611,36 ha) corresponde a terrenos montañosos, situados a 2.606 msnm, con temperaturas promedio de 14°C, permitiendo el desarrollo y cultivo de diferentes familias de alimentos como:

Herbáceas

Alimento	Descripción	Tiempo Escaldado	pH	Porcentaje Agua	Vitaminas
Apio	Planta de peciolo largos y carnosos de fuerte aroma.	2 min	6,0	94%	A, B (B1, B6, B2), C y E
Remolacha	Raíz ovalada carnosa de piel suave y fina.	25 – 30 min	6,6	88%	A, B y C
Zanahoria	Raíz cónica y alargada que dispone de más de 100 variedades.	5 min	6,4	87%	A, B y C

Figura 1. Tabla de Herbáceas cultivadas en Tocancipá. Elaboración propia

La figura 1 muestra una caracterización de las principales herbáceas cultivadas en el municipio de Tocancipá, especificando tiempos de escaldado promedio, porcentaje de agua, pH y aporte vitamínico, como parte de una figura de recopilación de información (New world encyclopedia, s.f.a), (Encyclopaedia Britannica, s.f.a) y (Encyclopaedia Britannica, s.f.b).

Setas

Alimento	Descripción	Tiempo de Escaldado	pH	Porcentaje Agua	Vitaminas
Champiñón Blanco París	Hongo delicado de textura, y de tonalidad blanca.	No en lo posible	6,2	90%	A, B (B6, B2, B3, B1), C y E
Orellana	Superficie ancha, lisa, convexa, de coloración café tenue hasta gris.	No en lo posible	6,1	90%	B (B2, B6), C y D
Champiñón Portobello	Hongos de textura firme y tersa, de color marrón en el exterior.	No en lo posible	6,0	90%	B (B2, B1, B12), y C
Shiitake	Coloración marrón de intenso aroma, y superficie convexa.	No en lo posible	--	86%	A, B (B2, B5 y B6) y C

Figura 2. Tabla de setas cultivadas en Tocancipá. Elaboración propia

La figura 2 muestra una caracterización de las principales setas cultivadas en el municipio de Tocancipá, especificando tiempos de escaldado promedio, porcentaje de agua, pH y aporte vitamínico, como parte de una figura de recopilación de información (Encyclopaedia Britannica, s.f.c), (Instituto de Investigación de Endocrinología y Nutrición Clínica [IENVA], 2010).

Tubérculos

Alimento	Descripción	Tiempo de Escaldado	pH	Porcentaje Agua	Vitaminas
Cubios	Tubérculo de forma cónica, de sabor suave, floral y picante.	3 minutos		83,4%	C y A
Papa	Tubérculo de forma ovoide rígida. Cuenta con más de 5.000 variedades.		5,6	79%	C

Figura 3. Tabla de tubérculos cultivados en Tocancipá. Elaboración propia

La figura 3 muestra una caracterización de los principales tubérculos cultivados en el municipio de Tocancipá, especificando tiempos de escaldado promedio, porcentaje de agua, pH y aporte vitamínico, como parte de una figura de recopilación de información. (Leiva, 2019a), (Leiva, 2019b), (New world enciclopedia, s.f.b), (Encyclopaedia Britannica, s.f.d)

Frutas

Alimento	Descripción	Tiempo de Escaldado	pH	Porcentaje Agua	Vitaminas
Fresa	Fruto frágil de color rojo compuesto en la exterioridad por aquenios (pepitas).	30 segundos	3,2	92%	B6, C, A y E
Mora	Baya silvestre agridulce formada a partir de la unión de drupas arracimadas.	30 segundos	2,8	86%	A, C y E
Tomate de Árbol	Baya de forma ovoide, semi ácida de piel fina, lisa, resistente y de cutícula amarga	1 minuto	3,8	89%	B (B1, B2, B3 y C)
Uchuva	Fruto redondo dorado contenido en un capullo natural, y de estructura interna semilosa.	30 segundos	3,8	79%	A, B(B1, B2, B3) y C.

Figura 4. Tabla de frutas cultivadas en Tocancipá. Elaboración propia

La figura 4 muestra una caracterización de las principales frutas cultivadas en el municipio de Tocancipá, especificando tiempos de escaldado promedio, porcentaje de agua, pH y aporte vitamínico, como parte de una figura de recopilación de información (New world enciclopedia, s.f.c), (Encyclopaedia Britannica, s.f.e) (Encyclopaedia Britannica, s.f.f), (IICA, 2018), (“Rubus fruticosus (blackberry)”, 2020) y (Mendoza, Rodríguez, y Millán, 2012).

Hortalizas					
Alimento	Descripción	Tiempo de Escaldado	pH	Porcentaje Agua	Vitaminas
Brócoli	Tipo de col, conformado por flores agrupadas para formar pellas irregulares.	2 min	6,3	91%	A, B (B6, B1, B2, B3, B5, B9) C, K
Coliflor	Tipo de col	3 min	5,6	87%	A, C, B6, K
Arvejas	Pequeñas semillas leguminosas tiernas, contenidas en grupos de 4 a 10 unidades en vainas de 5 a 10 cm de largo.	3 min	5,8	75%	B, C, E y K
Habichuela	Leguminosa delgada y alargada (8 a 20 cm) de tonalidad verdosa.	2 min	5,9	90%	A, C y B (B1, B2 y B3)
Pimentón	. Constituido por 2 o 3 carpelos (divisiones), en forma de nuez hueca voluminosa.		4,9	92%	C, A, E y B (B6, B3, B2, B1)
Puerro	Bulbo cilíndrico formado en la base de las hojas, de sabor más suave comparado con la cebolla.	3 min	3,0	83%	A, B(B1, B2, B3, B5, B6, B9), C, E, K.
Rábano	Raíz hortaliza seca, simple, carnosa, ligeramente picante y refrescante.	No en lo posible	6,2	94%	A y C
Repollo	Hojas desplegadas y apiladas, formando un conjunto firme y compacto		4,6	92%	C, E y A
Zucchini	Calabaza cilíndrica de carnosidad clara y corteza delicada.	2 min	6,1	95%	C
Tomate	Baya gruesa carnosa, de diferentes variedades		4,6	94%	A, B (B1, B2, B3, B6), C, K y E

Figura 5. *Tabla de Hortalizas cultivadas en Tocancipá.* Elaboración propia

La figura 5 muestra una caracterización de las principales hortalizas cultivadas en el municipio de Tocancipá, especificando tiempos de escaldado promedio, porcentaje de agua, pH y aporte vitamínico, como parte de una recopilación de información (New

world enciclopedia, s.f.d), (“Overview - Broccoli”, 2020), (Encyclopaedia Britannica, s.f.g), (“Broccoli - an overview | ScienceDirect Topics”, 2020), (“Cauliflower - an overview | ScienceDirect Topics”, 2020), (Encyclopaedia Britannica, s.f.h), (“Green peas”, 2020), (“Green Beans - an overview | ScienceDirect Topics”, 2020), (Encyclopaedia Britannica, s.f.i), (“Bell Pepper - an overview | ScienceDirect Topics”, 2020), (New world enciclopedia, s.f.e), (Encyclopaedia Britannica, s.f.j), (“Leeks - an overview | ScienceDirect Topics”, 2020), (Encyclopaedia Britannica, s.f.k), (“Overview - Radish”, 2020), (“Overview - Red Cabbage”, 2020), (“Cabbage - an overview | ScienceDirect Topics”, 2020), (Encyclopaedia Britannica, s.f.l), (Encyclopaedia Britannica, s.f.m).

Manteniendo el sabor y el color

Para poder mantener la naturalidad de los alimentos mínimamente procesados y empacados, deben ser considerados una serie de elementos, que pueden ser el factor determinante para la calidad de productos elaborados. Los diferentes elementos expuestos a continuación, no hacen parte de un valor agregado, en efecto, son prácticas que le darán estabilidad y seguridad al producto.

- Remoción de oxígeno en tejidos de alimentos y empaques.
- La destrucción rápida y oportuna de las enzimas.
- Obtención adecuada de vacíos y sellamientos (USDA, s.f.).

Recomendaciones

- Utilice el método de sellado en caliente, especialmente con alimentos bajos en acidez.
- No exponga innecesariamente alimentos preparados al aire, empáquelos tan pronto como sea posible
- Disponga los alimentos calientes en el contenedor y llene con la solución líquida hasta que cubra los productos en totalidad.
- Asegure el sellado con la tapa, sin embargo, no aplique fuerza extrema, de lo contrario, existe la posibilidad de que se quiebre el frasco cuando lo intente abrir.
- Almacene los productos en lugares frescos y oscuros en temperaturas ideales entre 10 y 22 °C.
- No se exceda en las cantidades, solo procese lo que requerirá en un tiempo inferior a un año (USDA, s.f.).



CAPÍTULO 4:

Operaciones y consideraciones previas

El seguimiento y cumplimiento de las normas establecidas le permitirán producir una serie de alimentos seguros para el consumo, en caso de que no se sigan a cabalidad o se omita alguno de los procedimientos, está poniendo en riesgo su integridad y la de sus consumidores, por favor evite hacerlo. Algunos de los tratamientos, tiempos y condiciones, fueron planteados para hacer un producto de mayor calidad, en cuanto a características organolépticas, es por ello, que se recomienda que acate las recomendaciones de añadidura, para obtener un alimento mejor desarrollado.

Reglas simples de higiene

Espacios limpios, ordenados y con un proceso lógico, le permitirán la eficiencia del procesamiento, por ello, debe iniciar aplicando Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) y cuidando de cada detalle, que puede estar poniendo en riesgo la inocuidad del alimento; considere inapropiado cualquier proceso que involucre probabilidad de contaminación. La limpieza y desinfección disminuirán significativamente los peligros de propagación microbiana, por este motivo, no inicie un proceso sin haber terminado otro, asegurándose de disponer de las mejores condiciones de salubridad posibles. A continuación, se hace una serie de recomendaciones, aprópiase de ellas y hágalas un hábito.

Higiene personal

- En caso de que esté enfermo NO manipule alimentos.
- Haga uso de vestuario limpio.
- Asegúrese de disponer de cofia, sin importar la longitud de su cabello.
- En caso de que tenga cortaduras, cúbralas con un material aislante (guantes de nitrilo).
- Lávese las manos antes y después de manipular un alimento, entrar a un área, haber tenido contacto con otro objeto o superficie.
- Evite fumar momentos previos a la manipulación de alimentos.
- Evite comer o dirigir los dedos hacia la boca o rostro.
- No estornude, tosa o escupa sobre alimentos o áreas de procesamiento.
- Mantenga las uñas cortas y limpias.
- Evite el uso de anillos, aretes o relojes dentro de las áreas de procesamiento (CFR, 2019).

Áreas de procesamiento

- Mantener las superficies limpias y organizadas
- No permitir el ingreso de animales.

- Mantener alejados insectos y pestes.
- Aísle materiales de limpieza o elementos de fuertes aromas.
- Utilice agua limpia para el lavado de utensilios (CFR, 2019).

Equipamiento

- Haga uso de elementos aptos para la disposición de alimentos.
- No utilice equipos pintados o esmaltados, para evitar desprendimientos.
- No haga uso de equipos oxidados, sucios o quebrados.
- Limpie los equipos tan pronto como acabe su actividad de uso.
- Asegúrese de que el equipo esté limpio y sin residuos antes de su uso (CFR, 2019).

Seguridad en alimentos procesados empacados

El crecimiento de la bacteria *Clostridium botulinum* en alimentos sellados podría causar un grave daño a los tejidos musculares del ser humano, generando una enfermedad fatal en un 65%. *Clostridium botulinum* puede desarrollarse como espora o célula vegetal, en caso de que se manifieste como espora, puede estar presente inofensivamente en barro y agua por muchos años. Cuando las condiciones ideales se presentan, las esporas producen células que se multiplican rápidamente hasta producir la toxina en cuestión de 3 o 4 días; para su inhibición, deben aplicarse temperaturas entre 93 y 115°C por tiempos entre 20 y 100 minutos (USDA, s.f.a).

Condiciones de vida y desarrollo para *Clostridium Botulinum*

- Humedad, acidez aproximada de 4,6.
- Temperaturas entre 3 y 30° C
- Menos del 2% de oxígeno o ausencia total (USDA, s.f.a).

Las esporas de *Clostridium Botulinum* están presentes en la superficie de alimentos frescos, sin embargo, debido a sus condiciones específicas de desarrollo, son inofensivas; por este motivo, es indispensable que acate y siga a cabalidad las recomendaciones e instructivos plasmados en esta guía (Fellows, 2000).

¿Cómo remover los microorganismos?

Gran parte de bacterias, mohos y levaduras difícilmente son removidos de la superficie de los alimentos y posiblemente sólo controlados por medio de la correcta ejecución de las etapas; El lavado puede reducir la carga, sin embargo, no tiene

altos efectos sobre la actividad microbiana; el pelado, por su parte, puede ser muy significativo, sin embargo, va a ser el método de preservación, el que determine el control vital de los microorganismos.

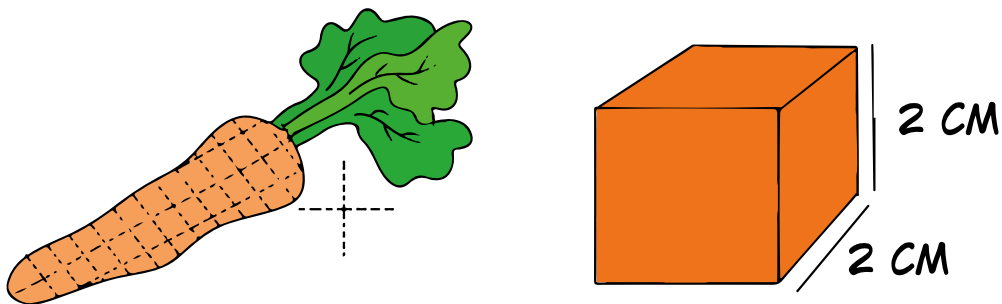
¿Cómo cortar los alimentos?

El tamaño de cada una de las piezas a procesar le será fundamental para determinar tiempos de escaldado, de procesamiento y presentación, por ello, considere los resultados que desea obtener para aplicar el corte que mejor se adapte, considerando las ventajas y desventajas que en consecuencia pueden desarrollar. La uniformidad y volumen relativo (en lo posible todos del mismo tamaño), desarrollarán las mismas características de manera equitativa, acercándose a lo que sería un estándar de productos.

Antes de ejecutar un corte inicialmente asegúrese de que el cuchillo posea filo suficiente, de lo contrario, maltratará los tejidos y será una desventaja, la cual no quiere obtener, secundariamente asegúrese de ejecutar fricción del cuchillo sobre los alimentos, de no ser acatado, la fuerza puede estar lastimando sus (muñecas) y finalmente, en lo posible, haga un corte inicial que le permita disponer de una base para mayor estabilidad.

Cubos

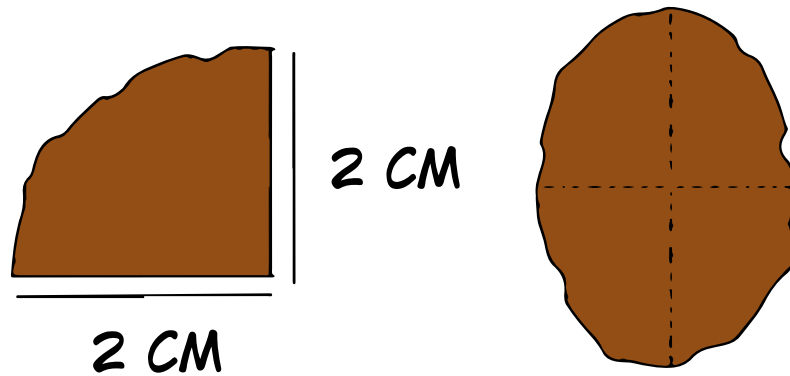
Este tipo de cortes no debe ser perfecto, simplemente uniforme, por este motivo, su tamaño va a estar determinado por el volumen del alimento del que se quiere tomar la referencia, considerando inicialmente disponer de piezas no superiores a 2 cm.



Cascos

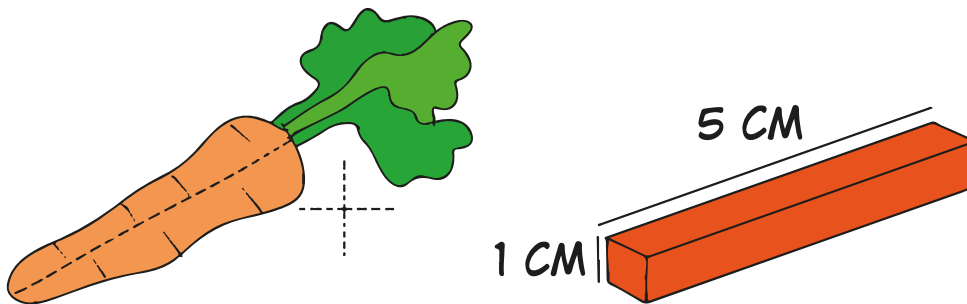
Es un corte más robusto, voluptuoso o macizo, que le va a permitir mayor resistencia a la temperatura, por ello, los esfuerzos de corte posiblemente sean menores. Idealmente aplíquelo a productos que no tengan sabores tan profundos

o marcados, de lo contrario, su potenciación de características, desarrollarán una pieza difícil de consumir.



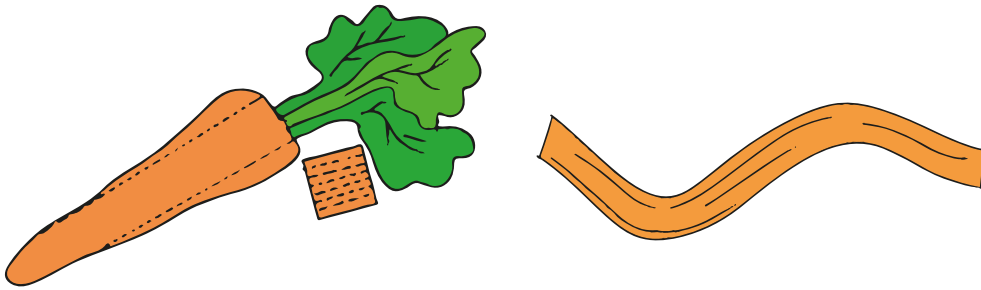
Bastones

Piezas robustas que le permitirán mantener la firmeza de los tejidos, sin embargo, antes de aplicar el corte, considere la intensidad de sabor del alimento, la capacidad de mantener la forma y las posibles desventajas durante la aplicación de calor (escaldado y sellado en caliente). Sus dimensiones pueden ser variables y adaptadas según el alimento, sin embargo, se recomienda ser tomado de alimentos macizos para poder obtener una referencia de 5 cm de longitud por 1 cm de alto y ancho.



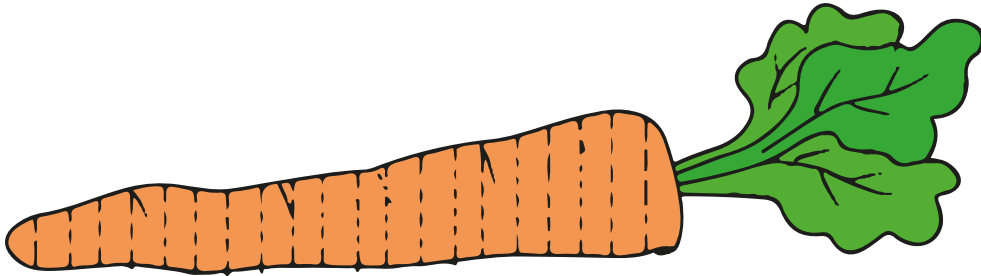
Tiras delgadas

Cortes de baja resistencia a la temperatura, caracterizados por su delicadeza de consumo. Inicialmente pueden ser aplicados a alimentos de sabores intensos, lo cual, le permitirá dosificar la invasión de sabores, para formar balances en las preparaciones, sin embargo, antes de aplicarlo considere que debe perfilar un rectángulo o en caso de que el producto sea delgado, comparar con el tamaño de la cuchilla del pelador.



Rebanadas

Delgados cortes rectos, no superiores a 6 mm de grosor, que permite obtener rodajas, que de igual manera son susceptibles a mucho tiempo de exposición al calor.



Antes de iniciar...

Tanto los vegetales como los alimentos en general están sujetos a diferentes operaciones preliminares antes de su procesamiento y después de su cosecha. Como resultado y/o alteración de las fases producirá un alimento que potencialmente pudo haber mantenido sus características por semanas, en uno que posiblemente no durará más de tres días, por ello, aplique cada uno de los procedimientos en las etapas adecuadas.

1. Limpie

Esta operación involucra la remoción de agentes contaminantes como la suciedad, polvo, barro o impurezas que se encuentren en la superficie, además de residuos de pesticidas y parte de la carga microbiana, evitando ser transferidas en las demás etapas de proceso. Puede aplicarse bajo el fuerte flujo de agua, o por medio de inmersión total, siempre y cuando, no se haga en caliente. Una vez lavados los productos, asegúrese de retirar la mayor cantidad de agua posible, haciendo uso de toallas o simplemente por medio de su acción natural. (Shackelton, Zander & Bunning, 2011).

Recomendación...

No lave las frutas y vegetales con jabón, blanqueador, detergente u otro tipo de solución química, la porosidad de los alimentos puede guardar residuos y afectar su seguridad (FDA, 2018).

2. Seleccione

Proceso fundamental que permite clasificar los alimentos según su grado de maduración, firmeza, peso, forma o tamaño. En caso de que alguno de los alimentos se encuentre en deterioro, descártelo tan pronto como sea posible, no espere hasta esta fase hasta hacerlo.

3. Pele o retire la cáscara

Consiste en la remoción de la piel protectora de los alimentos; existen diferentes métodos, el primero es convencional, por medio de cuchillas afiladas, sin embargo, su forma y beneficio, se van a ver relacionados con la profundidad y dirección en la que los cortes fueron ejecutados (Fellows, 2000)

Pelado térmico

Método aplicado con el fin de remover cortezas o pieles adheridas, efectuado a partir del calor (húmedo o seco), formando menor cantidad de desperdicio (en promedio 9% menos) y manteniendo la forma original.

1. Haga cortes superficiales en cruz, que atraviesen de izquierda a derecha y de arriba abajo los extremos del producto.
2. Disponga de una olla en el fuego con la cantidad suficiente de agua como para cubrir su producto.
3. Una vez haya alcanzado el hervor, sumerja los alimentos frescos de 30 a 60 segundos o hasta que vea un desprendimiento de la cáscara.
4. Disponga de una cubeta o tasa con hielo y agua y haga un choque térmico, esto le permitirá remover la piel con mayor facilidad y parar la cocción del alimento. Finalmente retire la piel o corteza y aplique los tratamientos para el cual los dispuso (González, Vázquez y Gutiérrez, 2015).

4. Corte los alimentos

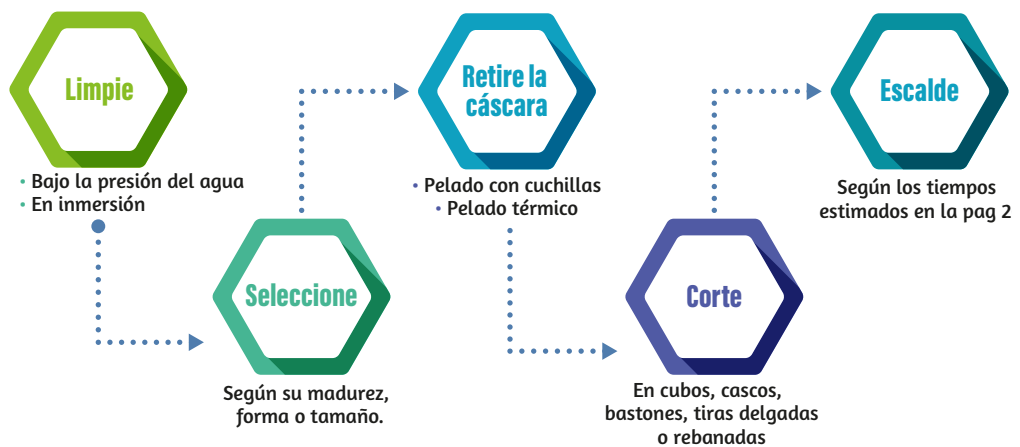
Porcione los alimentos en piezas uniformes, con el fin de que los alcances de los tratamientos sean equitativos. En caso de que los cortes no sean uniformes o del mismo tamaño, encontrará variaciones como algunas piezas más firmes que otras.

5. Escalde

Puede ser crítico para algunos microorganismos, como ideal para otros, sin embargo, su alcance puede ser desde el 66 hasta el 99% en la eliminación de carga microbiana por medio de temperaturas entre 91 y 99°C (En ebullición). El ineficiente tiempo de escaldado, puede generar más daños a los alimentos que el no aplicarlo, destruyendo tejidos, liberando enzimas y causando deterioros acelerados (Fellows, 2000).

El proceso de escaldado también suaviza los tejidos de los alimentos, removiendo el aire que contiene entre capas, para finalmente hacer un producto más denso que genere un mejor sellado o empaque en vacío (Fellows, 2000).

Antes de Iniciar...



Para tener en cuenta...

Medidas equivalentes según su volumen

Líquido	MI	L	Oz	Tazas
Agua	1000	1	32	4 (250 ml c/u)
Vinagre	1000	1	32	4 (250 ml c/u)

Nota: Las unidades de volumen pueden estar sujetas diferentes factores que puede variar en la precisión, por ello, se recomienda que lo tome como una cantidad de referencia, pero no de precisión.

Tablas tomadas y adaptadas de ("Tablas de equivalencias", s.f.)

Medidas equivalentes según su peso y volumen

Sólido	g	Kg	Tazas
Azúcar	1000	1	5 (200 g c/u)

Medidas mínimas según su peso y volumen

Sólido	Cucharadita	Cucharada
Sal	5g	19 g
Azúcar	5 g	10g

Nota: Las unidades de volumen pueden estar sujetas diferentes factores que puede variar en la precisión, por ello, se recomienda que lo tome como una cantidad de referencia, pero no de precisión.

Tablas tomadas y adaptadas de ("Tablas de equivalencias", s.f.)



CAPÍTULO 5:

Sellado, empaque, etiquetado y
almacenamiento

Empaques

Su principal objetivo es contener alimentos para ser entregados de manera segura y en las mejores condiciones, al menor precio posible, sin embargo, deben ser considerados aspectos de responsabilidad ambiental sobre su uso y posibles alternativas, posteriores a su funcionalidad principal (FAO, 2008).

Funciones

- Contener de manera segura los alimentos.
- Proteger de posibles riesgos.
- Comunicar e identificar los contenidos e información relevante de manera clara y concisa.
- Conveniencia, facilidad de almacenamiento, transporte y durabilidad (Fellows, 2000).

Empaque ideal

Existen diferentes tipos de empaques de los que puede hacer uso, sin embargo, para el caso de alimentos fermentados, encurtidos, o que requieran de líquido de gobierno, es recomendable trabajar con frascos de cristal, los cuales le brindarán una serie de ventajas como:

- Aislar de manera hermética la humedad, gases, olores y microorganismos.
- Crear una atmósfera inerte a la absorción de aromas.
- Aplicar métodos de sellado en caliente.

Sin embargo, también debe considerar detalles o cuidados como:

- Mayor tamaño, mayor resistencia y en consecuencia aumento del peso.
- Baja resistencia a choques térmicos.
- Variaciones en tamaños, formas o diseños.
- Riesgos potenciales de fragmentación (FAO, 2008).

Alrededor de empaques plásticos, es posible hacer uso de bolsas flexibles de sello hermético, lo suficientemente resistentes como para contener alimentos livianos como deshidratados, destacando ventajas como:

- Bajo costo de adquisición.
- Funcionan como barrera de humedad y gases.
- Resistencia en ambientes cálidos y/o húmedos.

- Facilidad de manipulación y transporte.
- Ocupan poco espacio en almacenamiento (Wallace, 2005).

Sin embargo, también debe considerar detalles o cuidados como:

- No resiste empaques en caliente.
- Perforaciones inoportunas afectarán en su totalidad las características del producto.
- Propensas a adquirir olores y aromas externos.
- Los selles herméticos pueden perder su vínculo una vez haya tenido contacto con el calor (Fellows, 2000).

Alistamiento de empaques

1. Inspeccione la integridad del frasco, identificando posibles quebraduras, o grietas que pueden ser no favorables para la operación.
2. Antes de cada uso, lave los contenedores con agua caliente y detergente, asegurándose de que lo está enjuagando en su totalidad, de lo contrario residuos podrían estropear completamente el producto final.
3. En una olla sumerja los recipientes con la abertura hacia arriba, vertiendo agua suficiente para cubrirlos en su totalidad, incrementando la temperatura hasta alcanzar ebullición o 92°C por al menos 13 minutos, asegurándose de que coincidan los tiempos de empaque para poder disponerlos en caliente.
4. Para cuando tenga que disponer los contenedores de cristal, evite su manipulación o contacto directo con cualquier agente contaminante, incluso con sus manos, apoyándose de pinzas, paño o lienzo limpio (Price & Hammond, 2011).

Empaque para sólidos con líquido de gobierno

Empaque de alimentos fermentados

Productos tanto frutales como vegetales elaborados a partir de la fermentación son estables (mantiene sus características organolépticas), por lo cual, pueden ser almacenados a temperatura ambiente o a temperaturas bajas, que podrían extender su tiempo de vida útil por un lapso de 6 a 12 meses.

Empaque de alimentos deshidratados

Para prevenir la aparición de mohos, los alimentos deben estar libres de humedad. Idealmente deben contener un selle hermético, y haber sido esterilizados previamente. Alimentos completamente deshidratados no generarán humedad en la superficie interna del contenedor, manteniendo sus propiedades y características hasta por 12 meses y en frutas hasta 6 meses (Wallace, 2005).



Sellado en caliente (*exhausting*)

En promedio los alimentos frescos contienen entre 10 a 30% de presencia de aire, y la calidad de los productos preservados, puede estar definida por las afectaciones del aire y su presencia, por ello es importante eliminarlo antes del sellamiento (USDA, s.f.a).

Esta práctica inicialmente escalda los productos (2 - 5 minutos), antes de disponerlos en el contenedor, sumado al vertimiento de el jarabe o líquido de gobierno caliente, eliminando la mayor cantidad de aire posible de los tejidos, acercándose a la aplicación de sellado en vacío. Al inicio, la coloración no lucirá mejor que la de un empaque fresco, pero, en un periodo corto de almacenamiento, colores y sabores serán superiores (USDA, s.f.a).

1. Lleve una olla amplia a ebullición con la mitad de su carga en agua.
2. Disponga de los empaques o contenedores de cristal previamente esterilizados y calientes, sobre una superficie limpia y desinfectada.
3. Llene el frasco con los elementos sólidos, después vierta el líquido de gobierno hasta que alcance 1 cm previo al límite, asegurándose de pasar un paño limpio por la boca del frasco para limpiar derrames.

4. Preferiblemente coloque una rejilla o plataforma que evite el calor directo con la base de la olla, (en caso de que no se disponga, asegúrese que el cristal sea lo suficientemente resistente) y coloque los productos uno a uno, apoyándose con pinzas.
5. Una vez dispuesta la carga, verifique que el nivel de agua cubra 3/4 partes de los frascos, gire 1/4 de vuelta la tapa y deje hervir por al menos 15 minutos.
6. Una vez haya pasado la totalidad del tiempo, cierre los frascos completamente, añadiendo suficiente agua **CALIENTE** para cubrirlos y someter a ebullición por 15 minutos más.
7. Pasado el tiempo ideal, retire los contenedores y dispóngalos boca abajo sobre una toalla limpia o papel de cocina (USDA, s.f.a).

Sellado en Caliente



Enfriando los productos

Después de haber removido los frascos de la olla, no ejerza ningún tipo de fuerza para seguir sellando la tapa. Disponga una toalla, una repisa de malla o un dispositivo que no permita el contacto directo de los productos con las superficies, con el fin de minimizar los daños a los frascos, permitiendo que repose a temperatura ambiente de 12 a 24 horas; pasado el tiempo de enfriamiento, el nivel de líquido y contenido posiblemente haya bajado, sin embargo, no intente añadir ni retirar ninguno de sus componentes (USDA, s.f.a).

Verificación

Después de su proceso de enfriamiento, identifique si el oxígeno finalmente fue retirado siguiendo estas alternativas:

- Presione la superficie en la mitad de la tapa con su dedo índice, si la tapa rebota o salta, el empaque no está sellado herméticamente, y por contrario, si la tapa se encuentra presionada hacia abajo, el sellado fue efectivo.
- Golpee la tapa con el fondo o barriga de una cuchara, si escucha un sonido vibrante o delgado, el empaque no está sellado, pero si escucha un sonido agudo o “grueso”, fue realizado de manera efectiva.
- Sitúe el contenedor o producto a la altura de sus ojos, si ve una curvatura cóncava (hacia abajo) en la tapa, el sellado se realizó de manera efectiva (USDA, s.f.a).

En caso de que el sellado no sea efectivo, puede estar ligado a diferentes causas; la primera, pudo haber sido una deficiencia o error de fabricación de las tapas; la segunda causa, puede estar relacionada al espacio insuficiente en la parte superior (Ideal 1 - 2 cm previos al límite). En este momento dispone de diferentes alternativas; puede optar por llevarlos al refrigerador y consumirlos en los próximos o disponer en una bolsa de selle hermético, llevando a congelación previamente drenados (Price & Hammond, 2011).

Sellado en fresco

También conocidos como empaque rápido, elaborados en cuestión de 1 o 2 días, creando atmósferas ácidas a partir de la adición de ácido acético (vinagre), omitiendo procesos de fermentación. El método se aplica a alimentos sin escaldar, con el objetivo de mantener su frescura y extender su tiempo de vida útil por un periodo no superior a 3 meses (Wallace, 2005).

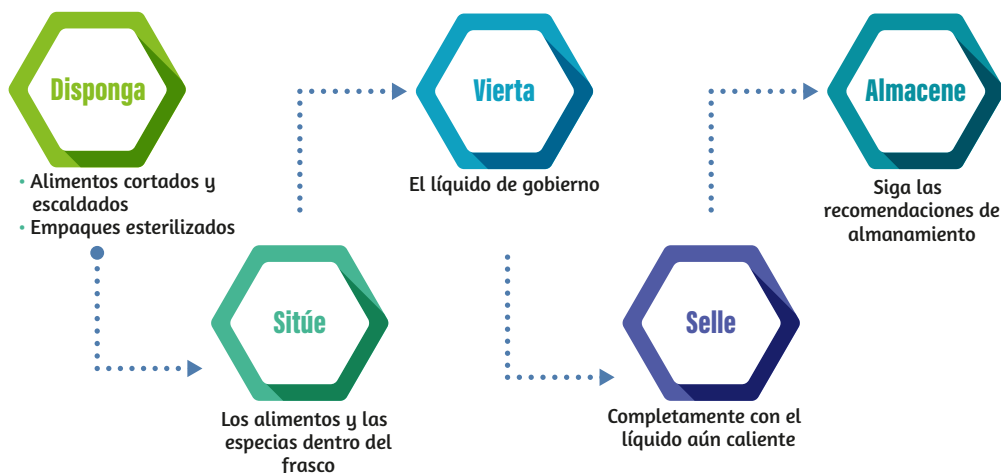
Para la ejecución del procedimiento, deberá considerar las siguientes instrucciones:

1. Disponga y corte los alimentos “delgados” en lo posible.
2. Elabore el líquido de gobierno según la formulación que mejor se adapte a sus requerimientos.
3. Sitúe los alimentos y especias dentro del frasco y vierta el líquido de gobierno (en caliente), asegurándose de respetar el espacio en el límite.
4. Una vez lista la composición selle inmediatamente haciendo uso de la tapa.
5. Siga las recomendaciones e instrucciones de almacenamiento.

Etiquetado

El proceso de etiquetado va a permitir una fácil identificación del producto, de manera que es primordial e indiscutible, que haga uso de información verídica, que

Sellado en fresco



evite generar malentendidos, ocultar algún tipo información o generar falsas expectativas (WHO y FAO, 2007).

Nombre del producto: Referencia del tipo de producto elaborado.

Listado de ingredientes: Enumere de mayor a menor cada uno de los alimentos que fueron empleados en la formulación.

Contenido neto y peso drenado: Debe estar declarado bajo un sistema métrico internacional como g (por peso) o ml (por volumen).

- Alimentos o productos líquidos, especifique su contenido por volumen (ml)
- Para alimentos o productos sólidos, especifique su contenido por peso (g)
- Alimentos o productos semisólidos o viscosos, especifique su contenido por peso o volumen (g o ml).
- Alimentos sólidos combinados con líquido, especifique su contenido por peso drenado (g).

Nombre de fabricantes: Indique la marca, o empresa que elabora el producto, adicional al lugar de procedencia.

Fecha de procesamiento o manufactura: Indique el día, mes y año en que procesó o elaboró el producto.

Lote: Cada producto o envase individual debe ser marcado permanentemente con un código, que permita identificar una serie de productos como el lote de producción.

Información del fabricante: (Nombre, teléfono, correo)

Especifique claramente cuál es el tiempo límite para hacer uso del producto, contemplando día (número), mes (letra) y año (número), con palabras como “Mejor antes de...”

Señale las condiciones, temperaturas de almacenamiento y factores involucrados para que el producto preserve sus características de una mejor manera; adicional a los potenciales usos o acompañamientos (Ministerio de la protección social de Colombia, 2005).

Su etiqueta deberá lucir de la siguiente manera:

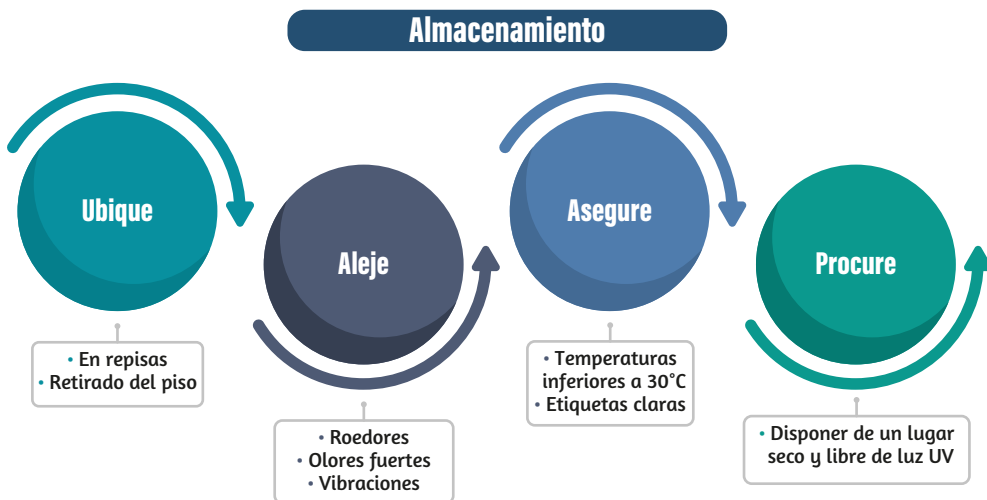


Almacenamiento y rotación

El almacenamiento como la parte final de sus responsabilidades le permitirá preservar los detalles que cuidó dentro del procesamiento, sin embargo, el no acatar las recomendaciones pondrá en riesgo las características de un producto de calidad, por ello, procure seguirlas a cabalidad, disponiendo de las mejores condiciones posibles.

- Mantenga alejados alimentos procesados de alimentos frescos o crudos.
- Evite la penetración de luz UV, humedad, vapor o cambios de temperatura drásticos.

- Disponga un lugar distanciado del piso, pared, ratones, moscas u otros factores contaminantes.
 - Asegúrese de que todos los alimentos estén etiquetados de manera clara.
 - Aleje los productos de fuerzas mecánicas como impactos, vibraciones o compresiones
 - Productos fermentados pueden mantenerse a temperatura ambiente, sin embargo, en refrigeración se extiende su tiempo de vida útil de 3 a 6 meses.
 - No almacene en lugares húmedos.
 - Asegúrese que la temperatura de la habitación o lugar de almacenamiento no supere los 30°C.
- (Fellows, 2000) y (USDA, s.f.a)



A close-up photograph of a large quantity of ripe, red cherry tomatoes. The tomatoes are densely packed and fill most of the frame. They have a vibrant red color with some yellowish-orange highlights, indicating ripeness. In the upper right corner, a portion of a wooden crate is visible, showing its slatted structure. The lighting is bright, creating highlights on the smooth, glossy surface of the tomatoes.

CAPÍTULO 6:

Procedimientos y formulaciones

Equipamiento

Los equipos son igual de importantes que la materia prima, la operación y ejecución adecuada de ellos, le permitirá aumentar la eficiencia y optimización de los alimentos.



Cuchillos

Uno corto y uno largo bastarán para el tipo de operaciones que va a desempeñar



Escurridor

El tamaño de sus perforaciones le permitirá hacer mayor presión y facilidad de operación.



Gramera

Su precisión le acercará a resultados y estándares más certeros, garantizando la seguridad de consumo.



Olla amplia

El tamaño agilizará los tiempos de procesamiento, permitiendo disponer más frascos dentro de ella al mismo tiempo.



Pelador

Conocido también como pelapapas; le permitirá reducir la cantidad de alimento adherido a la cáscara, pero también podrá sacar tiras alargadas.



Pinzas

Unas pinzas con cobertura siliconada evitarán quemaduras y facilitarán tanto ingresar como retirar los frascos del proceso de esterilización



Pisa puré

Este utensilio le ayudará a hacer presión o maceración durante la preparación de almíbares y tomates.

¿Qué es el líquido de gobierno?

El líquido de gobierno o líquido de cobertura es una sustancia fluida, que permite equilibrar pH, eliminar el aire de los tejidos y alterar la intensidad de sabores, por medio de su distribución íntegra en el contenedor. Alrededor de los líquidos de gobierno, es posible encontrar medios ácidos, pero también azucarados, capaces de inhibir el crecimiento microbiano y mantener las características de los alimentos, haciendo referencia a: jarabes, vinagres, zumos de fruta, aceites o la combinación entre ellos (Prevención de la contaminación en la industria conservera, 2001).

En el momento en que deba disponerlos, asegúrese de que esté caliente, llevando a fuego en ollas o materiales de porcelana, acero inoxidable, aluminio o cristal, y evitando hacer uso a toda costa de elementos de cobre, hierro o utensilios galvanizados, de lo contrario las sales y la acidez desarrollarán colores y sabores indeseables o componentes incluso tóxicos para su consumo (Garden, 2019).



Encurtidos

Los encurtidos son unos de los métodos de preservación de alimentos más antiguos, caracterizados por el desarrollo potencial de sabores. La adición de vinagre a la mezcla (ácido acético) disminuye la escala de pH, dando paso al desarrollo de bacterias lácticas, que finalmente aportarán un distintivo sabor; altas concentraciones de sal permiten la inhibición de microorganismos que descomponen, alteran o dañan el sabor, color y textura de los vegetales. Los alimentos encurtidos pueden ser preservados por meses, siempre y cuando estén almacenados en las condiciones adecuadas (Garden, 2019).

Pequeñas recomendaciones

- Calcule las formulaciones del líquido de gobierno partiendo en 600 ml, de esta manera podrá generar menor desaprovechamiento y en efecto un óptimo uso.
- Los tiempos de escaldados son estimados una vez el agua haya alcanzado el punto de ebullición, por ello, es recomendable disponer los alimentos, tapar y calcular con ayuda de un temporizador o cronómetro el tiempo total.

Procure ubicar de manera correcta los vegetales grandes, de lo contrario, los espacios no serán óptimos y resultará medio frasco “vaciado”.

Encurtidos



Formulación ácida de Líquido de Gobierno (1000 ml)

Prepare en relación 70 - 115% sobre el peso total del alimento

Componente	Cantidad	Porcentaje	Especificaciones
Vinagre	490 ml o 2 tazas	49%	En lo posible que sea blanco, para evitar penetración de sabores ajenos.
Agua	490 ml o 2 tazas	49%	Limpia o potable, no haga uso del agua de la cocción.
Sal	20 g o 1 Cucharada	2%	Evite hacer uso de sal baja en yodo, procure que sea sal marina o convencional.

El uso de especias es opcional, reemplazable y ajustable, sin embargo, pueden potencialmente añadir sabores a los alimentos. En caso de que haga uso de ellas, no combine más de dos variedades y considere:

Semillas de cilantro: enteras, previamente lavadas.

Semillas de apio: enteras, previamente lavadas.

Dientes de ajo: evite macerar o hacer fuerza para activarlo.

Pimienta: asegúrese que esté completa (sin triturar o moler).

Posibles preparaciones

Habichuelas encurtidas (Frasco 1000 ml)

1. Disponga de aproximadamente **450 g** de habichuelas previamente cortadas (fragmentos de 3 cm aproximadamente) y escáldelas por 2 min.
2. En promedio, requerirá **550 ml** de líquido de gobierno, por ello, combine el vinagre, sal, agua y especias en una olla, lleve a ebullición y retire una vez haya alcanzado el hervor.
3. Ubique las habichuelas previamente escaldadas en el frasco, vertiendo el líquido de gobierno (en caliente), y asegurándose de dejar un espacio de un centímetro antes de alcanzar el límite.
4. Siga los procedimientos y recomendaciones de sellado en caliente (p. 59).
5. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).

Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).

Rábanos encurtidos

1. Disponga de aproximadamente **400 g** de rábanos previamente cortados cortados en rebanadas, (no superiores a medio centímetro).
2. En promedio, requerirá **600 ml** de líquido de gobierno, por ello combine el vinagre, sal, agua y especias en una olla, lleve a ebullición y retire una vez alcanzada la temperatura.
3. Ubique los rábanos en el frasco, y vierta el líquido de gobierno (en caliente), asegurándose de dejar un espacio de un centímetro antes de alcanzar el límite.
4. Siga los procedimientos y recomendaciones de sellado en fresco (p. 59).
5. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).



Formulación agridulce de líquido de gobierno (1000 ml)

Prepare en relación 70 - 115% sobre el peso total del alimento

Componente	Cantidad	Porcentaje	Especificaciones
Vinagre	520 ml o poco más de 2 tazas	52%	En lo posible que sea blanco, para evitar penetración de sabores ajenos.
Agua	200 g o una taza	26%	Limpia o potable, no haga uso del agua de la cocción.
Azúcar	210 g o poco más de una taza	21%	En lo posible blanca granulada.
Sal	10 g o dos cucharaditas	1%	Evite hacer uso de sal baja en yodo, procure que sea sal marina o convencional.

El uso de especias es opcional, reemplazable y ajustable, sin embargo, pueden potencialmente añadir sabores a los alimentos. En caso de que haga uso de ellas, no combine más de dos variedades y considere:

Canela: en astillas gruesas, evite molerla o triturarla

Cardamomo: entero, sin remover su piel, ni ejercer ningún tipo de fuerza o maceración.

Posibles preparaciones

Remolachas baby

1. Lave y disponga (**650 g** en promedio) de remolachas enteras (baby o en lo posible todas del mismo tamaño) en una olla con agua hirviendo, por un tiempo aproximado de 25 a 30 min; posteriormente drene y deseche el líquido.
2. Una vez haya bajado la temperatura de las remolachas, retire la cascara o cobertura y corte en cascos o cubos (en caso de que sean baby, omita el corte).
3. En promedio, requerirá **420 ml** de líquido de gobierno, por ello combine el vinagre, el agua, la sal y el azúcar, añada las especias, y lleve a ebullición por 5 minutos, filtre y finalmente obtendrá el líquido de gobierno.
4. Disponga las remolachas en el interior del frasco y complete con el líquido de gobierno (caliente), dejando un espacio de 1 cm antes de alcanzar el límite.
5. Aplique el método de sellado en caliente (p. 59).
6. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).
Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).

Cubios encurtidos

1. Lave y disponga (**600 g** en promedio) de cubios cortados en rebanadas no superiores a 1 cm de grosor.

2. Escalde por un tiempo promedio de 3 minutos.
3. En promedio, requerirá **550 ml** de líquido de gobierno, por ello combine el vinagre, el agua, la sal y el azúcar, añada las especias, y lleve a ebullición por 2 minutos.
4. Disponga los cubios previamente escaldados en el frasco y complete con el líquido de gobierno (caliente), dejando un espacio de 1 cm antes de alcanzar el límite.
5. Aplique el método de sellado en caliente (p. 59)
6. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).

Apio encurtido

1. Disponga tallos de apio (**400 g**) previamente cortados en trozos, cascos y/o cubos, lo suficiente gruesos como para resistir el calor y escáldelos por 1 min; en caso de que decida aplicar un corte delgado, aplique el método de sellado en fresco (p. 62).
2. En promedio, requerirá **650 ml** de líquido de gobierno, por ello combine el vinagre, azúcar, sal, agua y especias en una olla, lleve a ebullición y retire una vez alcanzada la temperatura.
3. Coloque el apio previamente escaldado en el frasco, vertiendo el líquido de gobierno (en caliente) y asegurándose de dejar un espacio de un centímetro antes de alcanzar el límite.
4. Siga los procedimientos de sellado en caliente (p. 59).
5. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).
Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).

Formulación medianamente dulce de líquido de gobierno (1000 ml)

Prepare en relación 70 - 100% sobre el peso total del alimento

Componente	Cantidad	Porcentaje	Especificaciones
Vinagre	670 ml o poco más de 2 ½ tazas	67%	En lo posible que sea blanco, para evitar penetración de sabores ajenos.
Azúcar	190 g o una taza	19%	En lo posible blanca granulada.
Agua	130 g o ½ taza	13%	limpia, no haga uso del agua residual de la cocción.
Sal	10 g o dos cucharaditas	1%	Evite hacer uso de sal baja en yodo, procure que sea sal marina o convencional.



El uso de especias es opcional, reemplazable y ajustable, sin embargo, pueden potencialmente añadir sabores a los alimentos. En caso de que haga uso de ellas, no combine más de dos variedades y considere:

Semillas de cilantro: enteras, previamente lavadas.

Semillas de apio: enteras, previamente lavadas.

Semillas de enebro: enteras o sin triturar.

Posibles preparaciones

Zanahorias tiernas

1. Disponga de aproximadamente **400 g** de zanahorias previamente cortadas en tiras delgadas, sin embargo, también puede hacer uso de cortes como rebanadas, bastones, trozos o cascos, capaces de resistir el calor, mientras que en caso de que opte por cortes delgados, deberá seguir las instrucciones de sellado en fresco.
2. En promedio, requerirá **650 ml** de líquido de gobierno, por ello combine el vinagre, el agua, la sal y el azúcar, lleve a ebullición durante 3 minutos; añada las zanahorias, lleve nuevamente a ebullición y déjelas por 1 min.
3. Añada la mitad de las especias dentro de los frascos vacíos, y coloque las zanahorias sobre ellas.
4. Vierta el líquido de gobierno, asegurándose de que llegue hasta el cuello o 1cm previo al límite.
5. Aplique el método de sellado en caliente (p. 59).
6. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).
Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).

Árboles de brócoli

1. Disponga de aproximadamente **400 g** de brócoli previamente lavado y cortado en “árboles” o cortes gruesos capaces de resistir el calor.
2. En promedio, requerirá **600 ml** de líquido de gobierno, por ello Combine el vinagre, el agua, la sal y el azúcar, lleve a ebullición durante 3 minutos o hasta que se mezclen homogéneamente los componentes.
3. Escalde los árboles de brócoli por 2 minutos, asegurándose de que coincida en tiempo de aplicación con el líquido de gobierno.
4. Añada las especias dentro de los frascos vacíos, y coloque los árboles de brócoli sobre ellas.
5. Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).

6. Vierta el líquido de gobierno, asegurándose de que esté caliente y que llegue hasta el cuello o 1cm previo al límite.
7. Aplique el método de sellado en caliente (p. 59).
8. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).

Puerro baby

1. Disponga de aproximadamente **500g** de puerro baby (su tallo no debe superar 2 cm de diámetro y su altura no debe ser mayor a 15 cm) previamente lavado; retire la raíz y las hojas, obteniendo un tallo completamente limpio.
2. Combine el vinagre, el agua, la sal y el azúcar, lleve a ebullición durante 3 minutos o hasta obtener una mezcla homogénea.
3. Escalde los tallos de puerro por 3 minutos, asegurándose de que coincida en tiempo de aplicación con el líquido de gobierno.
4. Añada las especias dentro de los frascos vacíos, y coloque los tallos de puerro sobre ellas.
5. Vierta el líquido de gobierno, asegurándose de que esté caliente y que llegue hasta el cuello o 1cm previo al límite del frasco.
6. Aplique el método de sellado en caliente (p. 59)
7. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).

Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).

Formulación "dulce" líquido de gobierno

Prepare en relación 70 - 100% sobre el peso total del alimento

Componente	Cantidad	Porcentaje	Especificaciones
Vinagre	720 ml o 2 ¼ tazas	72%	En lo posible que sea blanco, para evitar penetración de sabores ajenos.
Azúcar	280 g o 2 ¼ tazas	28%	En lo posible blanca granulada.

El uso de especias es opcional, reemplazable y ajustable, sin embargo, pueden potencialmente añadir sabores a los alimentos. En caso de que haga uso de ellas, no combine más de dos variedades y considere:

Cebolla: cabezona blanca baby, retire la capa protectora y raíz al borde, escalde por 3 min y disponga entera (1/3 parte en relación con el vegetal principal).

Semillas de cilantro: enteras, previamente lavadas.

Semillas de apio: enteras, previamente lavadas.

Mostaza: negra o amarilla, evitando macerar o ejercer fuerza para quebrarlas.



Árboles de Brócoli

Mezcla ácida lista para consumir

Fecha Elaboración: 27/Junio/2020

Mejor antes de: 27/Diciembre/2020



Almacene en un lugar fresco, seco y libre de la luz solar directa.

Elaborado en Tocancipá, Cundinamarca, por Alimentos N&M



Peso: 400 g

Zanahorias Tiernas

Delgadas y crujientes tiras listas para consumir

Fecha Elaboración: 27/Junio/2020

Mejor antes de: 27/Diciembre/2020



Almacene en un lugar fresco, seco y libre de la luz solar directa.

Elaborado en Tocancipá, Cundinamarca, por Alimentos N&M



Peso: 350 g

Posibles preparaciones

Coliflor y cebolla

1. Disponga de **400g** de coliflor cortados en “arboles”, y **120 g** de cebolla cabezona baby y escalde la coliflor en agua previamente salada por 3 minutos.
2. En promedio, requerirá **510 ml** de líquido de gobierno, por ello combine el vinagre, azúcar, cebollas, y especias en una olla, lleve a fuego y una vez alcanzado el punto de ebullición baje la temperatura, obteniendo un hervor suave por 3 minutos más.
3. Disponga la coliflor en el interior del frasco y drene el líquido de gobierno hasta cubrir el producto en su totalidad, respetando un centímetro antes del límite.
4. Aplique el método de sellado en caliente (p. 59).
5. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).
Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).

Arvejas dulces

1. Disponga de **600 g** de arvejas, y llévelos a ebullición en agua previamente salada por 3 minutos.
2. En promedio, requerirá **600 ml** de líquido de gobierno, por ello combine el vinagre, azúcar y especias en una olla, lleve a fuego y una vez alcanzado el punto de ebullición baje la temperatura, obteniendo un hervor suave por 2 minutos.
3. Disponga de las arvejas en el interior del frasco y drene el líquido hasta cubrirlos en su totalidad, dejando un centímetro antes del límite.
4. Aplique el método de sellado en caliente (p. 59).
5. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).
Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).

Alimentos fermentados

Los alimentos fermentados, son aquellos que pasaron por un proceso biológico, en el cual los microorganismos transforman sus propiedades sensoriales y funcionales, hacia un alimento capaz de controlar o detener el crecimiento microbiano y el de toda su microflora. Dentro de los procesos de fermentación, es pertinente la formación de grupos de microorganismos como bacterias ácido-lácticas, bacterias ácido-acéticas, levaduras y mohos, que permiten inhibir la presencia de otros microorganismos disminuyendo la escala de pH (FAO, 2008).



Sauerkraut o chucrut

Repollo fermentado naturalmente en una solución de salmuera a partir de su contenido de agua. Elaborado en la ausencia de oxígeno, creando una atmósfera ácida, capaz de preservar el producto y potenciar sus características (Mennes, 1994)

Sauerkraut o chucrut

Componente	Cantidad	Porcentaje	Especificaciones
Repollo	2500 g	100%	Procure hacer uso de repollos tan frescos como sea posible.
Sal	62,5 g	1,4%	Evite hacer uso de sal baja en yodo, procure que sea sal marina o convencional.

Procedimiento

1. Procure trabajar por lotes (puede dividir el total de la tarea en 3 cargas); lave las coles con agua fría y después corte en cuartos, descartando el corazón y las hojas exteriores.
2. Corte en delgadas y largas tiras; dispóngalo en un recipiente adecuado, pese y anote el total, calcule el 1,4% para saber la cantidad de sal que debe añadir (una tercera parte si está trabajando en lotes) y mezcle bien.
3. Empaque firmemente (haciendo fuerza) en un recipiente de sellado completo o una bolsa grande hermética (que sea resistente, sin color y un selle total), hasta que los jugos del repollo empiecen a salir, repita el proceso de cortado, salado y empaque con las dos cargas restantes.
4. Asegúrese de que los jugos o líquidos cubran el repollo, de lo contrario añada salmuera hervida y enfriada, considerando una cucharada de sal por cada litro de agua.
5. Cubra el recipiente con un lienzo o toalla limpia y almacene en temperaturas de 20 a 25 °C, iniciando el proceso de fermentación.
6. Revise su fermento de 2 a 3 veces por semana, evidenciando un leve burbujeo, sin embargo, si hay acumulaciones de espuma, mohos o levaduras retírelas.
7. El fermento estará listo cuando el burbujeo acabe, tomando de 4 a 5 semanas.
8. Selle en fresco (p. 62), llevando el **Sauerkraut** a fuego, a una temperatura promedio de 85 a 90°C, asegurándose de que no alcance el punto de ebullición
9. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).

Nota: El producto podrá mantener sus condiciones en el refrigerador por 2 o 3 meses siempre y cuando evite acciones de contaminación cruzada.

Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).



Setas marinadas

Componente	Cantidad	Porcentaje	Especificaciones
Champiñones	770g	100%	Procure seleccionarlos del mismo tamaño.
Zumo de limón	50 ml/L	--	En lo posible fresco.

Líquido de gobierno (400 ml)

Componente	Cantidad	Porcentaje	Especificaciones
Aceite de oliva	160 ml o una taza	40%	Su uso potenciará el sabor, mientras que aceites neutros no desarrollarán características.
Vinagre	240 ml o una taza y $\frac{3}{4}$.	60%	En lo posible que sea blanco, para evitar penetración de sabores ajenos.
Orégano seco	5 g o una cucharadita	--	Mantenga almacenado totalmente sellado en lugares secos.
Albahaca seca	5 g o una cucharadita	--	El uso de hierbas frescas podría aportar sabores amargos e incluso estropear el proceso de conservación.
Sal	5 g o una cucharadita	--	Evite hacer uso de sal baja en yodo, procure que sea sal marina o convencional
Pimentón	50 g o $\frac{1}{4}$ de taza	--	Finamente picado, evitando añadir semillas y venosidades blancas.
Dientes de ajo	2 dientes	--	Retire la piel y córtelos en cuartos o trozos.
Semillas de pimienta	15 unidades	--	No intente macerarlas o ejercer algún tipo de presión para partir.

Setas marinadas

1. Seleccione hongos frescos, en lo posible del mismo tamaño, haga un delicado proceso de limpieza con un papel o toalla de cocina húmedo, retirando la suciedad sin ejercer mucha fuerza, de lo contrario se oxidará.
2. Lleve a ebullición el zumo de limón con agua (la suficiente como para cubrirlos), escalde por 2 minutos y descarte el agua.
3. Mezcle el aceite de oliva, vinagre, orégano, albahaca, pimentón y sal, lleve a fuego hasta que esté caliente (alrededor de 65°C).
4. Ponga las semillas de pimienta y los trozos de ajo en el fondo, ubicando los hongos previamente escaldados (aún calientes, lo ideal es que los tiempos de procesos coincidan), llenando con el líquido de gobierno hasta alcanzar 1 cm antes del límite.
5. Aplique las recomendaciones e instrucciones de sellado en fresco (p. 62)
6. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).
Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).



Deshidratados

El deshidratado es uno de los métodos más prácticos, de menor riesgo y económicos para la preservación, reduciendo la mayoría de agua presente en los alimentos, por medio de la evaporación, creando ambientes en donde enzimas y bacterias no se pueden proliferar. La estabilidad y tiempo de vida útil depende estrechamente de la humedad presente durante el almacenamiento, la uniformidad del corte y la facilidad de captura de agua frente a la exposición directa (Garden Robinson, 2017; Fellows, 2000).

El método es conocido por su eficacia para mantener las propiedades de los alimentos, sin embargo, su inadecuado desarrollo podría generar pérdidas nutricionales, riesgo de desarrollo microbiológico o deterioro pronto de alimentos. Exposiciones prolongadas a alta temperatura, podría generar una capa de resistencia, que mantendrá una superficie seca pero el interior húmedo, mientras que larga exposición a baja temperatura, podría incrementar la dificultad de digestión (Guiné, 2018).

Métodos

Inicialmente se procura bajas temperaturas por tiempo prolongados, por ello, en efecto hay algunos equipos y/o métodos que pueden ser considerados para su tratamiento. Piezas delgadas se deshidratarán de manera más rápida y efectiva, evitando acumularlas o apilarlas. Las variaciones y controles van a estar sujetas a los métodos, por ello asegúrese de que tenga control sobre la temperatura o factores que pueden intervenir en el proceso (Brennand, 1994).

Secado solar natural

El calor solar es capaz de evaporar gran parte del agua presente en los alimentos, sin embargo, su efectividad va estar ligada a la humedad del ambiente (lugares secos en lo posible), con temperaturas superiores a 36°C, tomando detallado cuidado, en cuanto a la protección contra insectos, rotaciones y resguardo o protección en la noche. Este método tomará largo tiempo de procesamiento, por ello expone los alimentos a un posible riesgo de propagación microbiana (FAO, 2008).

Procedimiento

1. Disponga superficies perforadas o en lo posible mallas.
2. Corte los alimentos o vegetales en referencias delgadas (para disminuir el tiempo de secado).
3. Ubíquelos sobre la malla y lleve a un lugar seco, evitando ponerlos en el suelo
4. Cúbralos con una tela o velo, sin que tenga contacto directo con los alimentos.
5. Haga una rotación cada 5 horas, pero resérvelos durante la noche.

Deshidratadores

Este tipo de equipos le permitirá ejercer un mayor control de temperatura, generando un flujo de aire constante, para finalmente disponer alimentos deshidratados libres de riesgos de contaminación. Disponiendo piezas según sus necesidades sobre rejillas o mallas que disminuirán el tiempo de secado significativamente.

Deshidratado en horno

El control de temperatura puede ser un factor inestable, debido a las precisiones y especificaciones, aumentando de manera significativa el consumo de energía, tomando 3 veces más tiempo que lo que posiblemente tomaría en el deshidratador, sin embargo, es un equipo potencialmente funcional como deshidratador

Procedimiento

1. Eleve la temperatura a 65 - 75°C, disponga de los alimentos sobre una bandeja o lata.
2. Ubique la bandeja en el interior del horno, asegurándose de dejar abierta la puerta (2 cm), con el fin de que la humedad tenga un escape.
3. Una vez alcanzada la textura y pérdida de agua suficiente, deje que baje la temperatura por al menos 40 minutos, de lo contrario, el empacarlo caliente permitirá que la humedad esté de vuelta.
4. Almacene en un empaque hermético y agite todos los días durante una semana, determinando un periodo de prueba que le permitirá distribuir la humedad excedente y a al mismo tiempo identificar si hay condensación (acumulación de humedad en la superficie) (Harrison, Andress y Buchanan, 2020)







Tiempos y procedimientos para vegetales			Deshidratado	
Alimento	Preparación	Tiempo de Escaldado	Método	Tiempo (horas)
Apio	Corte en tiras delgadas, láminas o simplemente rebanadas.	2 min	Sol Deshidratador Horno	7 - 8 2 - 3 3 - 4
Brócoli	Obtenga los "árboles," o como usualmente lo sirve.	2 min	Sol Deshidratador Horno	8 - 10 2 - 3 4 - 6
Coliflor	Córtelo de la misma manera como lo hace para servir.	3 min	Sol Deshidratador Horno	8 - 11 2 - 3 4 - 6
Espinaca	Disponga las hojas con un proceso detallado de limpieza	1 min	Sol Deshidratador Horno	6 - 8 2 - 3 2 - 4
Arvejas	Remueva la cascara y obtenga las "arvejas"	3 min	Sol Deshidratador Horno	6 - 8 1 - 2 2 - 3
Hongos	Haga exclusivo uso de las variedades aptas para el consumo. Seleccione los más rígidos, y lámínelos.	No en lo posible	Sol Deshidratador Horno	6 - 8 1 - 2 2 - 3
Papas	Pele la papa y corte tiras, rebanadas o el corte que desee, póngalas en una mezcla de agua y unas gotas de vinagre.	3 min (varía según el tamaño)	Sol Deshidratador Horno	8 - 11 2 - 3 3 - 4
Pimentones	Corte anillos de aproximadamente 1 cm de ancho, limpiando las venosidades blancas y retirando las semillas.	2 - 3 min	Sol Deshidratador Horno	6 - 8 3 - 4 4 - 5
Remolachas	Cocine, enfríe y pele; saque rebanadas no superiores a 3 mm de grosor.	Cocidas, (entre 30 y 40 min)	Sol Deshidratador Horno	9-11 2 - 3 3-5
Repollo	Retire las hojas exteriores y corazón. Corte en tiras	1 - 2 min	Sol Deshidratador Horno	6 - 7 1 - 2 2 - 4
Tomates	Solo escalde si lo requiere sin piel, de lo contrario córtelo en cuartos o rodajas y añada especias a su gusto.	1 min	Sol Deshidratador Horno	10 - 11 3 - 4 4 - 5
Zanahoria	Seleccione las más frescas y corte rebanadas o tiras (delgadas, muy delgadas)	3 min	Sol Deshidratador Horno	8 - 9 2 - 3 2 - 3

Tabla 1. Adaptada de *Home Drying of Vegetables* (Brennand, 1994 p. 10).

Tiempos y procedimientos para frutas			Deshidratado	
Alimento	Preparación	Tiempo de Escaldado	Método	Tiempo (horas)
Fresa	Corte a la mitad o rebanadas no muy delgadas 3 mm en promedio.	No en lo posible	Sol	10 - 11
			Deshidratador	2 - 3
			Horno	3 - 4
Mora	Disponga las piezas enteras	No en lo posible	Sol	10 - 12
			Deshidratador	3 - 4
			Horno	4 - 6
Tomate de árbol	Retire la piel y córtelo en rebanadas de 3 mm.	3 min	Sol	8 - 11
			Deshidratador	4-5
			Horno	4-5
w	Retirar el capuchón, y disponga las piezas enteras	No en lo posible	Sol	10 - 12
			Deshidratador	4 - 5
			Horno	4 - 6

Table 2 Preparations for Drying vegetables. *Adaptada de Wyatt et al. (2019, p. 5).*

Frutas en almíbar

Método que promueve la seguridad de consumo en frutas levemente ácidas. Añadir almíbar a las frutas, ayuda a retener el color, sabor y forma, e inhibir su deterioro por medio del aislamiento al exterior. Alrededor de este método, podrá estabilizar y extender el tiempo de vida útil hasta por un año, dando lugar a alimentos más versátiles y seguros para su consumo (Çarden, 2020)

Consideraciones

- Procure hacer uso de frutas completamente maduras, firmes, libres de enfermedades y magulladuras.
- Aplique método de sellado en caliente a cabalidad (p. 57).
- Una vez procesados los alimentos, no los exponga al aire innecesariamente (No los abra, sino hasta el momento de consumo).
- Para evitar daños o ineficiencia en el método, asegúrese de disponer dentro del frasco la fruta caliente y el líquido de gobierno en ebullición, respetando el espacio superior.
- Almacene los productos siguiendo las recomendaciones (p. 62) (Çarden, 2020).

Preparación y Uso de Almíbar 1000 ml

Prepare en relación 70 - 100% sobre el peso total del alimento

Tipo de Almíbar	% en Agua	% en Azúcar	Medidas		Descripción
			Agua	Azúcar	
Super Claro	90%	10%	900 ml 3 ½ tazas	100g ½ taza	Aproximado a dulce natural de la fruta
Claro	80%	20%	800 ml 3 ¼ tazas	200 g 1 taza	Haga uso de él para frutas muy dulces.
Equilibrado	70%	30%	700 ml 2 ¾ tazas	300 g 1 ½ tazas	Ideal para frutas levemente ácidas
Pesado	60%	40%	600 ml 2 ½ tazas	400 g 2 tazas	Cantidad usual de productos comerciales
Super Pesado	50%	50%	500 ml 2 tazas	500 g 2 ½ tazas	Frutas muy ácidas pueden obtener un balance.

Procedimiento: Mezcle el agua y el azúcar en una olla, lleve a fuego hasta alcanzar el punto de ebullición.

[Preparing and using Syrups]. Adaptada de (USDA, s.f.).

Prepare el Almíbar



Bayas en almíbar (1000 g)

Componente	Cantidad	Porcentaje	Especificaciones
Almíbar	600 ml	50%	Tipo Super pesado en lo posible
Bayas	700 g	50%	Maduras, uniformes y firmes.

Procedimiento

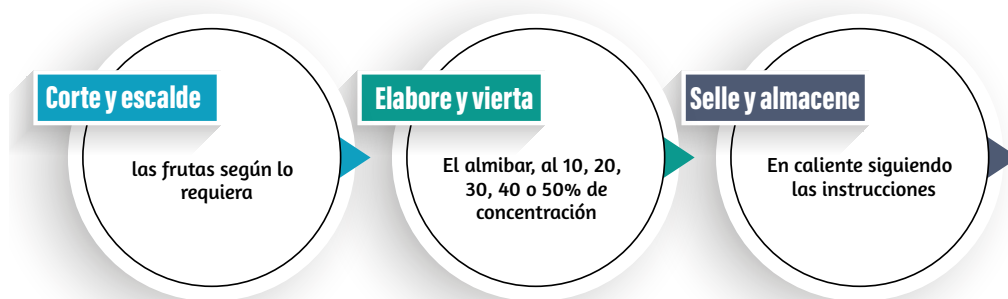
1. Retire las hojas y lave las bayas.
2. Escalde por 30 segundos y ubíquelas en el frasco de cristal previamente esterilizado.

3. Vierta el almíbar caliente, hasta alcanzar 1 cm antes del límite y mezcle con una cuchara para retirar el aire; en caso de ser necesario añadir más almíbar, este es el momento ideal.
4. Seguir los procedimientos y recomendaciones de sellado en caliente (p. 59). Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66). Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).

Recomendación

Una vez aplicado el método de sellado en caliente, las bayas habrán perdido aire, como para ocupar un poco más de la mitad del frasco. ¡No intente abrir o completar el frasco!

Preserve en Almíbar



Tomates de Árbol en Almíbar (Frasco 1000 ml)

Componente	Cantidad	Especificaciones
Tomate de Árbol	700 g	Puede ser injerto o no, importante que esté maduro y firme.
Almíbar pesado o super pesado	500 g	Importante hacer y verter durante el desarrollo.

Procedimiento

1. Lave los tomates, retire el pedúnculo (tallo que une la fruta con la planta) cuidadosamente con un cuchillo, haciendo cortes alrededor de él y posteriormente corte en cruz uniendo los extremos (debe ser un corte poco profundo que atraviese el tomate de norte a sur y de oriente a occidente).
2. Siga las instrucciones y recomendaciones del método de pelado térmico (p. 48), evitando añadir más de 4 tomates al mismo tiempo, de lo contrario el método no será tan efectivo.

3. Una vez disponga de los tomates sin cáscara, puede trabajar en tamaño completo o cortar a la mitad longitudinalmente (por la parte más larga).
 4. Prepare un almíbar pesado o superpesado, dependiendo del tipo de resultado que desee.
 5. Ubique los tomates en el frasco previamente esterilizado, y vierta el almíbar caliente.
 6. Siga las instrucciones y recomendaciones de sellado en caliente (p. 59).
 7. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).
- Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).







Almíbar de frutas

Componente	Porcentaje	Cantidad	Especificaciones
Bayas o frutas en general	100%	800 g	Frutas seleccionadas, limpias y peladas.
Azúcar	35%	280 g	Blanca granulada, aunque puede variar la cantidad, no disminuya ni aumente significativamente.

Procedimiento

1. Limpie pele, o remueva el pedúnculo u hojas de las frutas, póngalas en una olla y haga presión con un pisa puré, con el fin de macerar o desintegrar las frutas.
2. Lleve a ebullición y mantenga la temperatura en fuego medio de 5 a 8 minutos, asegurándose de no parar la maceración.
3. Tamice o pase por un colador la pulpa en caliente, ejerciendo presión para obtener mayor rendimiento.
4. Descarte los residuos, (para este momento debe tener alrededor de 4 a 5 tazas de líquido)
5. Lleve a fuego en una olla, combine con el azúcar y una vez alcanzado el punto de ebullición deje hervir por un minuto, mezclando ocasionalmente.
6. Vierta caliente en un frasco previamente esterilizado, llenando hasta dos centímetros antes de alcanzar el límite.
7. Aplique el método de sellado en caliente (p. 59)
8. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).
Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).

Tomates

Zumo o líquido de Tomate

Componente	Cantidad	Especificaciones
Tomate	3 ½ libras (1750g) en promedio para obtener 1 litro.	Haga uso de tomates tan maduros como sea posible, pero aún firmes; evite a toda costa los que estén en proceso de descomposición.
Zumo de limón	10 g por litro	Importante hacer y verter durante el desarrollo.
Sal	7 g por litro	

Procedimiento

1. Lave y remueva los tallos y pedúnculos de los tomates.
 2. Disponga de un recipiente a fuego moderado, de tamaño acorde a la cantidad que procesa.
 3. Corte los tomates en cuartos y vaya añadiendo a medida que los va cortando, de lo contrario, perderá sus líquidos.
 4. Continúe añadiendo, asegurándose que la temperatura sea lo suficientemente vigorosa para alcanzar el punto de ebullición; ponga la tapa y deje hervir por 15 minutos más una vez añadido el último tomate.
 5. Alcanzados los 15 minutos, pase la pulpa de tomate por un escurridor y ejerza presión con un pisa puré, disponiendo de un recipiente amplio en su base.
 6. Después de obtener la pulpa, fíltrela o pase por un colador resistente, haciendo presión para obtener un zumo más liso y libre de semillas en su totalidad.
 7. Vierta en un recipiente, añada la cantidad de zumo de limón indicada y lleve a fuego una vez más, hasta que alcance el punto de ebullición.
 8. Añada la cantidad de sal indicada y disponga los frascos previamente esterilizados.
 9. Vierta el líquido (caliente) en su interior y siga los procedimientos y recomendaciones de sellado en caliente (p. 59), considerando 50 min en total.
 10. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).
- Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).

Tomate aplastado

Componente	Cantidad	Especificaciones
Tomate	3 libras en promedio para obtener 1 litro.	Haga uso de tomates tan maduros como sea posible, pero aún firmes; evite a toda costa los que estén en proceso de descomposición.
Zumo de limón	10 g por litro	Importante hacer y verter durante el desarrollo.
Sal	7 g por litro	Procure que sea marina o convencional.

Procedimiento

1. Lave, remueva los tallos y pedúnculos de los tomates. Haga incisiones no muy profundas en el extremo opuesto al pedúnculo, asegurándose que sean en forma de cruz.
2. Siga las instrucciones y recomendaciones del método de pelado térmico (p. 48), evitando añadir más de 4 tomates al mismo tiempo, de lo contrario el método no será tan efectivo.
3. Para este momento deberá tener tomates enteros sin cáscara ni pedúnculo; lleve 1/5 parte de la totalidad de ellos, añada 50 ml o 1/3 parte de vaso de agua y caliéntelos en un recipiente de tamaño acorde a la cantidad a procesar, macerando con un pisa puré, o ejerciendo presión suficiente como para desintegrarlos.
4. Una vez haya alcanzado el punto de ebullición, corte en cuartos los restantes 4/5 y añada al recipiente, evitando ejercer presión o fuerza para desintegrarlos.
5. Disponga de su respectiva tapa y permita un vigoroso hervor por 7 minutos en promedio, añadiendo las cantidades de zumo de limón y sal indicadas.
6. Llene los frascos inmediatamente, respetando 1 cm antes del límite y una vez llenos, limpie los bordes del frasco con papel o toallas de cocina.
7. Siga los procedimientos y recomendaciones de sellado en caliente (p. 59), aumentando a 45 minutos el tiempo total.
8. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).
Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).



Tomates enteros en jugo (frasco de 1000 ml)

Componente	Cantidad	Especificaciones
Tomate	600 g	Haga uso de tomates tan maduros como sea posible, pero aún firmes; evite a toda costa los que estén en proceso de descomposición.
Zumo o líquido de tomate	500 ml	Elabórelo según las indicaciones especificadas en la página 106
Zumo de limón	10 ml por litro	Importante hacer y verter durante el desarrollo del procesamiento.
Sal	7 g por litro	Procure que sea marina o convencional

Procedimiento

1. Lave y remueva los tallos y pedúnculos de los tomates. Haga incisiones no muy profundas en el extremo opuesto al pedúnculo, asegurándose que sean en forma de cruz.
2. Siga las instrucciones y recomendaciones del método de pelado térmico (p. 48).
3. Añada la cantidad requerida de zumo de limón y sal a un recipiente (si ya añadió al zumo, no incorpore más), combinando los tomates con el zumo o líquido y llevando a hervor vigoroso por 4 minutos.
4. Ubique los tomates en el interior del frasco, y llene el frasco con el zumo o líquido de tomate caliente.
5. Siga los procedimientos de sellado en caliente (p. 59), considerando 45 minutos en total.
6. Etiquete (p. 64) y almacene según las recomendaciones (p. 66).
Procedimientos tomados y adaptados de (USDA, s.f.).

Tomates con vegetales

Componente	Cantidad	Especificaciones
Tomate	2 ½ libras en promedio	Haga uso de tomates tan maduros como sea posible, pero aún firmes; evite a toda costa los que estén en proceso de descomposición.
Vegetales	1/3 parte en relación con los tomates.	Puede hacer uso individual de brócoli, coliflor, zucchini, arvejas, cubios, habichuela, champiñones o una combinación de ellos. Tan frescos como sea posible y cortar en cascos o piezas grandes (2 cm).
Zumo de limón	10 ml por litro	Importante hacer y verter durante el desarrollo del procesamiento.
Sal	7 g por litro	Procure que sea marina o convencional

Procedimiento

1. Lave y remueva los tallos y pedúnculos de los tomates. Haga incisiones no muy profundas en el extremo opuesto al pedúnculo, asegurándose que sean en forma de cruz.
2. Siga las instrucciones y recomendaciones del método de pelado térmico (*p. 48*), evitando añadir más de 4 tomates al mismo tiempo, de lo contrario el método no será tan efectivo.
3. Corte en cuartos y lleve a fuego por 10 minutos, asegurándose que tengan la suficiente humedad como para no quemarse (en caso de ser necesario añada 1/3 parte de un vaso de agua).
4. Una vez pasados los 10 minutos, su textura debe ser más líquida que sólida, añada los vegetales cortados y deje hervir según el tiempo de escaldado del vegetal indicado en la tabla de alimentos (*p. 31*) y posteriormente vierta el zumo de limón y la cantidad de sal indicada.
5. Ubique el contenido en el interior del frasco, asegurándose de que esté tan caliente como sea posible y llene hasta alcanzar 1 cm antes del límite.
6. Siga los procedimientos de sellado en caliente (*p. 59*), considerando 35 minutos en total.
7. Etiquete (*p. 64*) y almacene según las recomendaciones (*p. 66*).
Procedimientos tomados y adaptados de USDA (s.f.).





CAPÍTULO 7:

Matemáticas cortas

Gran parte de los métodos expuestos en esta guía están representados en formulaciones, con el fin de que cualquier persona pueda reemplazar o adaptar las cantidades de frutas o vegetales a procesar, sin alterar los porcentajes de la composición principal, por ello, puede abrir la posibilidad de reemplazar cualquiera de los productos, hacer variaciones o combinaciones, siempre y cuando siga las instrucciones básicas de elaboración de los líquidos de gobierno, almíbares, y sellado en caliente.

En caso de que requiera 600 ml de líquido de gobierno para hacer un encurtido con la formulación ácida base, tendrá que realizar el siguiente procedimiento:

1. Tomar **600 ml** como su referencia de totalidad, es decir 100%.
2. Multiplicar por la cifra decimal del porcentaje que necesita (49%=0,49) (2%=0,02)
3. Realizar el mismo procedimiento con los demás porcentajes.
4. Sus operaciones deberán lucir de la siguiente manera:

$$600 * 0,49 = 294$$

$$600 * 0,02 = 12$$

Lo cual significa que requiere 294 ml de vinagre, 294 ml de agua y 12 g de sal, para completar 600 ml del líquido de gobierno. De esta manera funcionan todas las formulaciones planteadas en porcentajes.

¡Cuidado!

Los porcentajes hacen parte de una composición o formulación total, es decir que la sumatoria de todos ellos debe ser un equivalente a 100%; por ello, posiblemente no haya una relación directa en la composición con respecto a los alimentos a procesar.

Costos y consideraciones

Alrededor de mercados de alimentos existen grandes oportunidades de negocio, sin embargo, también responsabilidades de salud pública, compromisos e intereses, por ello, antes de sumergirse o incursionar en él, debe preguntarse y darse una respuesta objetiva

- ¿Qué beneficios trae para mi entorno y mi familia?
- ¿Puedo asumir este reto?
- ¿Puedo afrontar el esfuerzo del trabajo adicional?

Una vez obtenga las respuestas a estas preguntas, identifique los posibles pasos a seguir, los cuales pueden ser tentativamente los siguientes:

1. Defina su producto, qué tipo de alimentos va a vender.
2. Identifique las regulaciones, permisos y trámites legales que apliquen al tipo de alimentos que va a comercializar
3. Obtenga licencias y permisos de operación.
4. Evalúe los impactos ambientales que puede tener el funcionamiento de su negocio, y trate de minimizarlos.
5. Liste demográficamente su cliente potencial.
6. Ubique su territorio de ventas.
7. Identifique el tipo de recursos o ingredientes de los que debe disponer.
8. Elabore una posible etiqueta para su producto.
9. Estructure su sistema de costeo por unidad.
10. Compare las ventajas y desventajas de proveedores, interponiendo la calidad, pero considerando aspectos como el precio, la distribución y frecuencia.
11. Haga productos piloto para adaptar o mejorar los métodos de elaboración, sin alterar las formulaciones, de lo contrario puede convertirse en un riesgo sanitario.
12. Persuada o conozca las opiniones de sus clientes frente a su producto (Mayers, 2009).

Recomendaciones finales

- No intente procesar purés de vegetales, carnes rojas, o carne de aves, debido a que los tiempos y procedimientos estimo
- No altere las formulaciones expuestas en la guía, de lo contrario, puede estar generando un riesgo de salud pública. (puede hacer variaciones en especias, cortes o vegetales).
- Una vez haya experimentado las formulaciones, tome nota de las cantidades exactas de las que hizo uso, de esta manera, le será más fácil controlar los excesos.
- Evite hacer choques de temperatura en su cuerpo, procure no exponer sus manos a cambios de frío a caliente o viceversa, pida ayuda de algún acompañante si es necesario.

- Deténgase un momento cuando vaya a retirar los frascos del proceso de esterilización, adecue primero el lugar donde los va a disponer, haga uso de las pinzas y retire cuidadosamente el agua, de lo contrario puede sufrir fuertes quemaduras.
- No bote el agua de esterilización ni de empaque una vez terminados los procesos, por contrario, busque alternativas para su uso.

Referencias

- ASALE, R. (s.f.). inhibir | *Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado en junio 29 de 2020, de <https://dle.rae.es/inhibir?m=form>
- ASALE, R. (s.f.). Proliferar | *Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado en junio 29 de 2020, de <https://dle.rae.es/proliferar?m=form>
- Bell Pepper - an overview | ScienceDirect Topics. Sciencedirect.com. (2020). Recuperado en junio 30 de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/topics/food-science/bell-pepper>.
- Brennand, C. (1994). *Home Drying of Food*. Utah, Estados Unidos: Utah State University [USU] Extension Publications. (FN-330). Recuperado de <https://extension.usu.edu/foodpreservation/ou-files/dryingoffood.pdf>
- Broccoli - an overview | ScienceDirect Topics. Sciencedirect.com. (2020). Recuperado en junio 30 de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/broccoli>.
- Cabbage - an overview | ScienceDirect Topics. Sciencedirect.com. (2020). Retrieved 4 July 2020, from <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/cabbage>.
- Cauliflower - an overview | ScienceDirect Topics. Sciencedirect.com. (2020). Recuperado en junio 30 de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/cauliflower>.
- Centre for Agriculture and Bioscience International [CABI]. (2020). *Rubus fruticosus*
- Code of Federal Regulations [CFR]. (2019). U.S. *Department Of Health And Human Services*, 2(21). doi: 10.5860/choice.50-0634
- Desrosier, N. y Singh, P. (2020). Food Preservation. *Encyclopedia Britannica* [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/topic/food-preservation#ref50541>.
- Dudeja, P., y Singh, A. (2017). Food safety in large organized eating establishments. *Food Safety in the 21st Century*, 339–353. doi:10.1016/b978-0-12-801773-9.00027-3
- Encyclopaedia Britannica. (s.f.a). *Beta vulgaris*. [Versión electrónica]. Recuperado de: <https://www.britannica.com/plant/artichoke>
- Encyclopaedia Britannica. (s.f.b). *Apium graveolens*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/plant/celery>
- Encyclopaedia Britannica. (s.f.c). *Mushroom*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/science/mushroom>
- Encyclopaedia Britannica. (s.f.d). *Potato*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/plant/potato>

- Encyclopaedia Britannica. (s.f.e). *Strawberry*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/plant/strawberry>
- Encyclopaedia Britannica. (s.f.f). *Blackberry*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/plant/blackberry-fruit>
- Encyclopaedia Britannica. (s.f.g). *Cauliflower*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/plant/cauliflower>
- Encyclopaedia Britannica. (s.f.h). *Pea*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/plant/pea>
- Encyclopaedia Britannica. (s.f.i). *Bean*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/plant/bean>
- Encyclopaedia Britannica. (s.f.j). *Leek*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/plant/leek>
- Encyclopaedia Britannica. (s.f.k). *Radish*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/plant/radish>
- Encyclopaedia Britannica. (s.f.l). *Zucchini*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/plant/zucchini>
- Encyclopaedia Britannica. (s.f.m). *Tomato*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.britannica.com/plant/tomato>
- Fellows, P. (2000). *Food Processing Technology Principles And Practice, 2nd ed.*, Cambridge, Inglaterra: Woodhead Publishing.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2007). *Handling and preservation of fruits and vegetables by combined methods for rural areas*. Roma, Italia. Recuperado en junio 02 de 2020 de: <http://www.fao.org/3/y4358e/y4358e06.htm#bm06.3.1>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2008). *Home based fruit and vegetable processing in Afghanistan, a manual for field workers and trainers*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a1549e/a1549e00.htm>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2006). Food Security. Recuperado en abril 16 de 2020, de http://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitay/documents/pdf/pdf_Food_Security_Coept_Note.pdf
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (s.f.). *Glosario de términos*. Recuperado en junio 29 de 2020 de <http://www.fao.org/3/am401s/am401s07.pdf>
- Garden Robinson, J. (2017). *Drying Fruits*. Dakota, Estados Unidos: North Dakota State University, [NDSU] EXTENSION, (FN1587). Recuperado de <https://www.ag.ndsu.edu/publications/food-nutrition/food-preservation-drying-fruits/fn1587.pdf>
- Garden, J. (2019). *Making Pickled Products*. Dakota, Estados Unidos: North Dakota State University, [NDSU] EXTENSION. (FN189). Recuperado de <https://www.ag.ndsu.edu/publications/food-nutrition/making-pickled-products/fn189.pdf>

- Garden, J. (2020). *Home Canning Fruit and Fruit Products*. Dakota, Estados Unidos: North Dakota State University [NDSU] Extension. (FN174). Recuperado de <https://www.ag.ndsu.edu/publications/food-nutrition/home-canning-fruit-and-fruit-products/fn174.pdf>
- Gonzalez, G., Vázquez, F., & Gutiérrez, M. (2015). *Minimally Processed Foods. Food Engineering Series*. doi: 10.1007/978-3-319-10677-9
- Gould, W. (1995). *Illustration of hurdle effect*. [Figura]. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=8iQBCAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=new+methods+of+food+preservation+pdf&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwifobLB-bHqAhXET98KHeEsCN-8Q6AEwAHoECAUQA#v=onepage&q&f=false>
- Green Beans - an overview | ScienceDirect Topics. Sciencedirect.com. (2020). Recuperado en junio 30 de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/green-beans>.
- Green peas. Whfoods.com. (2020). Recuperado en junio 30 de 2020, de <http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=foodspice&dbid=55>.
- Guiné, R. (2018). *The Drying of Foods and Its Effect on the Physical-Chemical, Sensorial and Nutritional Properties*. International Journal Of Food Engineering. doi: 10.18178/ijfe.4.2.93-100
- Harrison, J., Andress, E., y Buchanan, G. (2020). The University Of Georgia And Ft. Valley State University, The U.S. Department Of Agriculture And Counties Of The State Cooperating, (FDNS-E-43-10).
- Instituto de Investigación de Endocrinología y Nutrición Clínica [IENVA]. (2010). *Las setas, un secreto protegido por las hadas*. Recuperado en junio 29 de 2020 de <http://ienva.org/setaoctubre2010nortecastilla.pdf>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA]. (2018). *TOMATE ÁRBOL*
- Juran, J., Gryna, F., Bingham, R., & Vallhonrat, J. (1983). *Manual de control de la calidad (2nd ed., p. 1015)*. Barcelona, España: Editorial Reverté.
- Leeks - an overview | ScienceDirect Topics. Sciencedirect.com. (2020). Recuperado en junio 30 de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/leeks>.
- Leiva. L. (2019a). *Papa o patata*. Tuberculos.org. Recuperado en junio 25 de 2020 de <https://www.tuberculos.org/papa-patata/>
- Leiva. L. (2019b). *Mashua*. Tuberculos.org. Recuperado en junio 25 de 2020 de <https://www.tuberculos.org/mashua-cubio/>
- Lundsby, K. (1984). *Food Spoilage and Preservation a learning element for staff of consumer cooperatives*. Geneva, Suiza: International Labour Office. Recuperado de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---coop/documents/instructionalmaterial/wcms_628571.pdf

- Mayers, G. (2009). *Processing for profits An assessment tool and guide for small-scale on-farm food processors*. Western Maryland Research and Education Center. Recuperado de https://extension.umd.edu/sites/extension.umd.edu/files/_docs/programs/agmarketing/ProcessingForProfits.pdf
- Mendoza, H., Rodríguez, A., y Millán, P. (2012). *Caracterización Físico Química de la Uchuva (Physalis Peruviana) en la Región De Silvia Cauca*. Scielo, 10(02). Recuperado el 30 de junio de 2020, de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v10n2/v10n2a22.pdf>.
- Ministerio de Medio Ambiente, España. (2001). *Prevención de la contaminación en la industria conservera*. Barcelona, España.
- Ministerio de la protección social de Colombia. (2005). *Resolución 5109 de 2005 por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano*. Bogotá D.C.: Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos [INVIMA].
- New world enciclopedia. (s.f.a). *Carrot*. [Versión electrónica]. Recuperado de: <https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Carrot>
- New world enciclopedia. (s.f.b). *Potato*. [Versión electrónica]. Recuperado de: <https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Potato>
- New world enciclopedia. (s.f.c). *Strawberry*. [Versión electrónica]. Recuperado de: <https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Strawberry>
- New world enciclopedia. (s.f.d). *Broccoli*. [Versión electrónica]. Recuperado de <https://www.newworldencyclopedia.org/entry/broccoli>
- New world enciclopedia. (s.f.e). *Bell pepper*. [Versión electrónica]. Recuperado de https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Bell_pepper
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (s.f.) *Definiciones para los fines del codex alimentarius*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/w5975s/w5975s08.htm#:~:text=Se%20entiende%20por%20%20alimento%22%20to-da,el%20tabaco%20ni%20las%20sustancias>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]; y Organización Panamericana de la Salud [OPS] / Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2017). *Manual para el manipulador de alimentos*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i7321s.pdf>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (s.f.) *Educación en inocuidad de alimentos: Glosario de términos*. Recuperado de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41278&lang=es
- Organización Panamericana de la Salud [OPS].(s.f.). *Educación en inocuidad de alimentos: Glosario de términos*. Recuperado en mayo 15 de 2020 de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10433:educacion-inocuidad-alimentos-glosario-terminos-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41278&lang=es

- Overview - Broccoli. Frutas-hortalizas.com. (2020). Recuperado el 30 de junio de 2020, de <https://www.frutas-hortalizas.com/Vegetables/About-Broccoli.html>.
- Overview - Radish. Frutas-hortalizas.com. (2020). Recuperado en junio 30 de 2020, de <https://www.frutas-hortalizas.com/Vegetables/About-Radish.html>.
- Overview - Red Cabbage. Frutas-hortalizas.com. (2020). Recuperado en junio 30 de 2020, de <https://www.frutas-hortalizas.com/Vegetables/About-Red-Cabbage.html>.
- Price, L., y Hammond, L. (2011). *Canning Vegetables*. Oregon, Estados Unidos: Oregon State University Extension Food Safety Specialist. Recuperado de <https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/2055/2017/03/PNW0172-Canning-Vegetables.pdf>
- Price, L., y Hammond, L. (2011). *Canning Vegetables*. Oregon, Estados Unidos: Oregon State University Extension. Recuperado de
- Purdue University Extension. (2015). *Drying Fruits and Vegetables (Dehydration)*. (HHS-802-W). Health And Human Sciences, Recuperado de <https://extension.purdue.edu/extmedia/HHS/HHS-802-W.pdf>.
- Rahman, S. (2007). *Handbook of food preservation* (2nd ed.). Boca Raton, Estados Unidos: Editorial Taylor & Francis. Recuperado de <http://www.cold.org.gr/library/downloads/Docs/Handbook%20of%20Food%20Preservation.PDF>
- Raina, M. (2008). *Bacterial Growth*. Recuperado de https://booksite.elsevier.com/sample-chapters/9780123705198/Sample_Chapters/04-Chapter_3.pdf
- Rubus fruticosus (blackberry)*. Cabi.org. (2020). Retrieved 4 July 2020, from <https://www.cabi.org/isc/datasheet/47995>.
- Shackelton, E. Zander, A y Bunning, M. (2011). *Guide to Handling Fresh Produce*. Colorado, Estados Unidos: Colorado State University Extension. (9.380). Recuperado de <https://extension.colostate.edu/docs/pubs/foodnut/09380.pdf>
- Solanun betaceum*. Recuperado de http://www.procisur.org.uy/adjuntos/01e8c39fb854_e-arbol-PROCISUR.pdf
- Tablas de equivalencias*. Unicef.org. Recuperado en junio 24 de 2020, de <https://www.unicef.org/peru/media/7841/file/El%20sabor%20del%20crecer%20sano-%20Tabla%20de%20equivalencias.pdf>.
- Tapia, M. R., Gutiérrez-Pacheco, M. M., Vazquez-Armenta, F. J., González Aguilar, G. A., Ayala Zavala, J. F., Rahman, M. S., y Siddiqui, M. W. (2014). *Washing, Peeling and Cutting of Fresh-Cut Fruits and Vegetables. Minimally Processed Foods*, 57–78. doi:10.1007/978-3-319-10677-9_4
- U.S. Food and Drug Administration [FDA]. (2018). *Selecting and serving produce safely*. Recuperado en Mayo 31 de 2020, de <https://www.fda.gov/food/buy-store-serve-safe-food/selecting-and-serving-produce-safely>
- United States Department of Agriculture [USDA]. (2001). *Cooking for groups, a volunteer's guide to food safety*. Recuperado de: https://www.fsis.usda.gov/shared/PDF/Cooking_for_Groups.pdf

- United States Department of Agriculture [USDA]. (2011). *Danger Zone*. Recuperado de https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/7e84f612-6928-4660-a615-c77fbbc2464c/Danger_Zone_SP.pdf?MOD=AJPERES
- United States Department of Agriculture [USDA]. (s.f.a) *Principles of Home Canning, Guide 01*. Recuperado de https://nchfp.uga.edu/publications/usda/GUIDE01_HomeCan_rev0715.pdf.
- United States Department of Agriculture [USDA]. (s.f.b) *Selecting, Preparing, and Canning Vegetables and Vegetable Products. Guide 04*. Recuperado de https://nchfp.uga.edu/publications/usda/GUIDE04_HomeCan_rev0715.pdf
- United States Department of Agriculture [USDA]. (s.f.c) *Selecting, Preparing, and Canning Fruit and Fruit Products. Guide 02*. Recuperado de https://nchfp.uga.edu/publications/usda/GUIDE02_HomeCan_rev0715.pdf
- United States Department of Agriculture [USDA]. (s.f.d) *Selecting, Preparing, and Canning Tomatoes and Tomatoes Products. Guide 03*. Recuperado de https://nchfp.uga.edu/publications/usda/GUIDE03_HomeCan_rev0715.pdf
- United States Department of Agriculture [USDA]. (s.f.e) *Preparing and Canning Fermented Foods and Pickled Vegetables. Guide 06*. Recuperado de https://nchfp.uga.edu/publications/usda/GUIDE06_HomeCan_rev0715.pdf
- Wyatt, M., Wilson, H., Suzuki, A., y Hongu, N. (2019). *Home Food Preservation: Drying Vegetables*. Extension.arizona.edu. Recuperado el 6 de julio de 2020, de <https://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1802-2019.pdf>.
- Wallace, M. (2005). *Getting Started in Food Preservation: A 4-H activity-based approach*. Washington, Estados Unidos: Wahington State University. Recuperado de <http://cesolano.ucanr.edu/files/188888.pdf>
- World Health Organization [WHO] y Food and Agriculture Organization of the United Nations. [FAO]. (2007). *Food labelling* (5th ed). Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a1390e/a1390e00.pdf>

La *Guía práctica para la optimización de alimentos* es el producto de un trabajo investigativo, en el que teniendo en cuenta las disponibilidades agrícolas alimentarias del municipio de Tocancipá, Cundinamarca, presenta una propuesta que recopila diferentes alternativas prácticas de preservación y procesamiento de alimentos con el propósito de proporcionar un valor agregado y minimizar su deterioro, haciendo una revisión de las generalidades de los alimentos y los diferentes métodos susceptibles de aplicación, encapsulando desde operaciones higiénicas elementales para elaborar alimentos seguros, hasta formulaciones que comprenden frutas en almíbar, encurtidos, deshidratados, salsas y fermentados. Esta publicación va dirigida a todo público interesado en tener un acercamiento al procesamiento y conservación de alimentos.

AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

