ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

“DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA UTIL EN LOS PIMIENTOS CALIFORNIA VERDES FRESCO EN BANDEJAS PLASTICAS EMPACADOS CON PAPEL FILM”

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Previa la obtención del Título de:

TECNÓLOGO EN ALIMENTOS

Presentada por:

Mayra Alvarado J.

Lorena Cabrera V.

GUAYAQUIL-ECUADOR

11 DE FEBRERO DEL 2010

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por las fuerzas y la sabiduría dada para culminar una etapa más de nuestras vidas porque sin él nada somos y nada podemos hacer. A nuestras familias que nos han brindado el apoyo necesario tanto en lo económico como en lo moral y a los profesores de la carrera por sus conocimientos impartidos durante nuestra preparación profesional.

DEDICATORIA

A Dios

A mi familia

A mis padres

TRIBUNAL DE GRADO

MSc. Carlos Poveda
COORDINADOR DE PROTAL

Med. Ana María Costa
PROFESORA DE SEMINARIO

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Grado me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

Mayra Alvarado J.

Lorena Cabrera C.

RESUMEN

El presente trabajo contiene una descripción detallada sobre los estudios realizados a los pimientos tipo california para determinar su tiempo de vida útil en el mercado en su presentación en bandejas de plásticos envueltos en papel film.

El trabajo presenta tres capítulos, en el primer capítulo se muestra detalladamente las generalidades del producto y su importancia que tiene en el consumo diario.

El segundo capítulo nos muestra los análisis necesarios realizados al pimiento de tipo california de acuerdo a sus componentes y los cambios físicos y químicos que presente a medida que pasa el tiempo.

El tercer capítulo de este trabajo presenta sus respectivos resultados obtenidos durante los análisis con el fín de demostrar la veracidad de la teoría. Estos análisis fueron realizados hasta que el producto presente un deterioro por la pérdida de las cualidades organolépticas y rechazo por parte del consumidor, así como la perdida de la calidad nutricional.

Además de los análisis físico-químicos, se presentan análisis microbiológicos y sensoriales realizados al producto para detallar su estabilidad en el mercado, así como los factores que lo alteran y factores que ayudan a prolongar su tiempo de vida útil.

Incluye las conclusiones y recomendaciones en base a la experiencia adquirida durante el tiempo de los análisis y los resultados obtenidos, la bibliografía utilizada como soporte para la redacción del presente trabajo y sus respectivos anexos cuyo objetivo es promover un mejor entendimiento del mismo.

ÍNDICE

CAPÍTULO 2

2. Materiales y métodos

CAPÍTULO 3

3. Análisis de resultados

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE TABLAS

BIBLIOGRAFIA

1. http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/pimientos-aji-pimiento-morron-pimientos-morrones.htm
2. http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ae075s/ae075s06.htm
3. http://www.cfnavarra.es/agricultura/COYUNTURA/marcas_calidad_diferenciada/pliego-condiciones/PliegoCondicionesDOPimientodelpiquillo.pdf
4. http://verduras.consumer.es/documentos/hortalizas/pimiento/imprimir.php
5. http://www.termavital.com/revista/0024_pimientos.html
6. http://www.navarraagraria.com/n154/arpicali.pdf
7. http://www.sica.gov.ec/agronegocios/est_peni/DATOS/COMPONENTE4/pimiento/pimiento.htm
8. http://www.horticom.com/pd/imagenes/70/211/70211.pdf
9. http://www.codexalimentarius.net/web/standard_list.do?lang=es

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En los Análisis sensoriales a los tres días el pimiento aún era aceptable por los panelistas, pero a los 7 días existieron cambios detectables lo que llevó a que los panelistas prefirieran la muestra del pimiento recién cosechado por su frescura, sabor, aroma y textura.

2. Los análisis físicos químicos fueron realizados pasando 1 día, es decir, a los 11 días hubo deterioro en el pimiento california, lo que comprueba una mayor durabilidad del mismo en bandejas plásticas envueltas con papel film que al granel, debido que al granel tiene una durabilidad menor a los 11 días.

3. A medida que pasa el tiempo los pimientos pierden sus cualidades nutricionales, lo que lo hace menos apetecido por parte de los consumidores, siendo consumido mayormente el verde por ser fresco que el resto de los pimientos, en el caso del tipo california.

4. Los análisis de coliformes totales no fueron realizados debido a que por ser un alimento fresco su presencia va a ser obvia, ya que no a sufrido ninguna clase de tratamientos térmicos para evitar el crecimiento de los mismos sino una correcta sanatización y almacenamiento por parte del manipulador.

5. Se recomienda para obtener un mayor tiempo de vida útil en el pimiento california fresco, que este sea almacenado en bandejas plásticas, envueltas en papel film a temperaturas de refrigeración, ya que protegen el producto y lo mantienen por mayor tiempo para su consumo manteniendo sus propiedades nutricionales y características organolépticas.

INTRODUCCION

El Pimiento (Capsicum annuum L) es una de las especies pertenecientes a la familia de las Solanaceae de mayor importancia económica. Esta planta es originaria de Sudamérica, de las regiones de Bolivia y Perú. La procedencia de la mayoría de las especies de este género se localizó en la cuenca amazónica. Los suelos más adecuados para el pimiento son los sueltos y arenosos (no arcillosos, ni pesados), profundos, ricos en materia orgánica y sobre todo con un buen drenaje. Esta planta no soporta las heladas; exige un clima cálido o templado y requiere de mucho sol. La temperatura mínima para germinar y crecer es 15ºC y para florecer y fructificar mínimo 18ºC. La cosecha fluctúa entre los 75 y 100 días a partir del transplante con flujos fuertes de cosecha cada mes. Se hacen de uno a dos cortes por semana.

Las zonas de cultivo del pimiento en Ecuador corresponden a las zonas ecológicas de bosques espinosos premontano y bosque seco tropical. Cuando se desea comprar pimientos es conveniente seleccionar los ejemplares carnosos, duros, pesados en proporción a su tamaño, muy firmes, de color brillante, piel lisa y lustrosa y carentes de golpes o magulladuras. Si presentan arrugas o manchas significa que han estado almacenados durante demasiado tiempo, lo que provoca una pérdida de nutrientes y de sabor. Hay que rechazar aquellos que tengan una piel muy fina o poco firme y que presenten hendiduras, cortes o partes acuosas. Todos estos signos son indicios de que se encuentran en mal estado, también hay que tener en cuenta es el estado de su tallo. Por todas estas características al momento de elegir la variedad que se vende en los mercados y supermercados del ecuador son los ***"California Wonder"*** los mismos a los que se les hará el estudio de Vida Útil.

PROBLEMA

El problema que presentan los pimiento california verdes como se lo vende en los comisariatos al granel, es el deterioro en el stock de las perchas, cambiando así su coloración (perdida de pigmento de verde a rojo) siendo lo primero que afecta en su venta ya que el cliente prefiere los pimientos verdes y no rojos por sus características organolépticas específicas diferentes como lo es el sabor. A pesar de que tienen una cadena de refrigeración manteniendose a una temperatura óptima y constante para que el producto dure por más tiempo (aproximadamente 7 dias con sus características específicas), se a optado por venderlos en bandejas plasticas envueltas en papel film para alargar su tiempo de vida útil en percha y mejorar su apariencia ante los clientes.

Cabe recalcar que el cambio de color en el pimiento california verde a rojo es un indicativo de principios de deterioro y por ende hay cambios en los componentes químicos del alimento.

Por ello este proyecto es una ayuda en la solución de este problema, demostrando que el pimiento california verde se puede mantener por más tiempo fresco envasado que al granel, llevando para esto, un estudio de estabilidad en tiempo real acompañado de una serie de análisis fisico-químicos, microbiológicos y organolépticos.

JUSTIFICACION

Este proyecto se justifica en el aporte a la comunidad, investigando la vida útil de un producto que es de mucho consumo y que muchas veces no se sabe como evitar el deterioro del mismo en las cadenas de los comisariatos y en los hogares.

Por ello se presenta información sobre todos los cambios que va presentando el producto a lo largo de su cadena de deterioro, así como las recomendaciones para su empaque y almacenamiento, formas de elegir una variedad dependiendo del uso en el hogar, cómo se cosecha y recolecta antes de ser empacados y distribuidos en el mercado, es decir, un sin número de información que es esencial conocer para poder poner en práctica y alargar el tiempo de vida útil de este producto.

OBJETIVO GENERAL

Conocer el tiempo de vida útil de los pimientos tipo california frescos realizando una secuencia de análisis en el laboratorio cualitativo y cuantitativo.

OBJECTIVO ESPECÍFICO

Aplicar los conocimientos adquiridos haciendo un seguimiento del producto para establecer su tiempo de vida útil en percha así como su calidad y aceptabilidad por parte del cliente.

HIPOTESIS

Con este proyecto se dará a conocer la estabilidad de los pimientos tipo california. Para realizar la secuencia de los análisis se usaran equipos y materiales óptimos, limpios y específicos para cada día y para cada análisis. Se espera determinar y corroborar que por el tipo de empaque en que viene el pimiento fresco alarga su tiempo de vida útil en percha, garantizando así un producto de buena calidad, agradable al consumidor y no representando tantas pérdidas para sus vendedores (comisariatos).

CAPITULO 1

1. GENERALIDADES

La planta del pimiento es originaria de México, Bolivia y Perú, donde además del Capsicum annuum L. se cultivaban al menos otras cuatro especies.

El pimiento es una de las hortalizas más populares, que puede ser cultivado de manera doméstica. Hay muchas variedades de pimiento, en cuanto a formas (Alargados, de 3 ó 4 picos, cuadrados, achatados, etc.), colores (rojo, verde, amarillo) y sabores (variedades dulces o variedades picantes).

1.1 TAXONOMIA Y MORFOLOGÍA

Nombre: Pimiento
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Nombre Científico: Capsicum annuum Linnaeus
Categoría: Hortaliza
Nombre Común: Pimiento, Chile dulce, Pimentón,Bell pepper, Sweet Pepper, Chilli èpper, Green pepper.

Planta: herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero).

Sistema radicular: pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro.

Tallo principal: de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura ("cruz") emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente).

Hoja: entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto.

Flor: las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10%.

Fruto: baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos.

Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 centímetros.

1.2 Variedades Producidas en el Ecuador

Dentro de las variedades cultivadas en Ecuador, a las cuales se les da el nombre de pimiento constan las siguientes variedades:

- California Wonder,
- Keystone Resistant Giant # 3,
- Yolo Wonder, F1-tanger,
- Calahorra,
- F1-athenas,
- F1-delphos
- F1-pekin.

De manera general, se pueden considerar 3 variedades en pimiento: el tipo california, lamuyo y dulce italiano. En que vamos a tratar va a ser el tipo california.

1.3 ¿Qué variedades son más apreciadas y por qué?

Los hay rojos, verdes y amarillos, siendo los dos primeros los más comercializados. Los verdes de sabor más suave y los rojos con un gusto más marcado.

1.3.1 Pimiento Verde Italiano (el más comercializado)

■ Fruto color verde brillante, muy largo y estrecho, tiende a vetear en rojo cuando madura.
■ Superficie lisa, irregular con dos/tres cascos o lóbulos poco marcados.
■ Carne fina, de firmeza media y apreciada para freír. Otra variante sería el “verde cristal”.
■ Buen transporte y conservación.

1.3.2 Pimiento Lamuyo (ascendencia francesa)

■ Fruto de gran tamaño de forma casi rectangular y alargada, los hay verdes (inmaduros) y rojos cuando maduran, que es como más se comercializan.
■ Superficie lisa, con tres/cuatro cascos o lóbulos, un poco asurcado, el rojo llega a adquirir un color casi púrpura en su madurez.
■ Carne gruesa y sabor dulce y adecuado para consumir fritos, asados o crudos.
■ Muy buen transporte y conservación. El Clovis es otra variedad del tipo Lamuyo, pero más precoz y con un fruto de menor tamaño, rojo oscuro en la madurez.

1.3.3 Pimiento California

■ Fruto de forma cuadrada y uniforme, tamaño medio, color rojo brillante en su madurez.
■ Superficie lisa y con tres/cuatro cascos o lóbulos.
■ Carne gruesa y muy dulce, apto para crudo, asar, freír o rellenar.
■ Muy buen transporte y conservación. También existe el de color amarillo, bastante empleado para encurtidos.

1.3.4 Pimiento de Padrón

■ Se recolecta en estado joven, fruto de tamaño pequeño (2-3 cm), alargados y puntiagudos, de sección triangular o cónica.
■ Ligeramente rugoso o asurcado, de piel delgada, con dos/tres cascos o lóbulos.
■ Carne fina y dulce, pero que puede virar a sabor picante, sobre todo, cuando sobrepasan determinado crecimiento. Fríe bien y, como dice el refrán: “los pimientos de padrón unos pican y otros no”.
■ Como su nombre indica es originario de Padrón (Galicia), si bien su cultivo ya se ha hecho extensivo a otras zonas. Muy buen transporte y, conservación, se suele comercializar en bandejas de 250 g.

1.3.5 Pimiento del Pico o Piquillo (más pequeño)

■ Fruto de forma triangular acabado en punta, de longitud corta y color rojo intenso.
■ Casi liso y erguido con dos o tres caras.
■ Corazón pequeño, mucha carne, textura y paladar delicados, con sabor suave característico picante o dulce.
■ Originario de Lodosa y municipios del suroeste de Navarra, “el oro rojo de Navarra”, suele ser más utilizado para la elaboración de conservas de forma totalmente artesanal. Buen transporte y conservación.

1.3.6 Rojo Najerano

■ Fruto de forma cónica y acabado ligeramente en pico, peso medio/alto, buena longitud pero no muy grueso, color entreverado, rojo intenso en su madurez.
■ Algo rugoso con dos/tres caras.
■ Carnoso de textura fina y sabor dulce, paladar agradable y fácil digestión.
■ Autóctono de La Rioja, donde se cultiva casi en exclusividad en la comarca de Nájera y la localidad de Alfaro, está amparado por la indicación de zona geográfica protegida (IGP) tanto para fresco como para conserva, envasados en su propio jugo. Buen transporte y conservación.

1.4 Otras variedades

1.4.1 Morrón: fruto mediano/grande de forma redondeada, casi una bola, con mucho tallo, superficie lisa rojo brillante y sin manchas, muy carnoso, de sabor dulce y suave. Muy apreciado para conserva, aunque se puede consumir fresco, asado o desecado (ñoras). También existen otras tonalidades en verde, amarillo o multicolor. Muy producido en la zona de Levante y Murcia, en cuya gastronomía las ñoras están muy presentes.

1.4.2 Guernika (Gernikako Piperra): producido en el País Vasco, fruto pequeño, estrecho y alargado, color verde que sirve especialmente para freír. Amparado por el Eusko Label Kalitatea (Label Vasco de Calidad Alimentaria) al igual que las Guindillas de Ibarra (Ibarrako Piparrak).

1.4.3 Amarillo (tipo California): fruto cuadrado, tamaño grande, cuatro cascos o lóbulos y de color amarillo pálido o brillante según variedades. Poco comercializado para fresco, se puede consumir crudo pero sus.

1.4.4 Guindillas: son otras variedades de pimiento picante de forma alargada, fina, estrecha y puntiaguda, las hay verde amarillento y rojas, estas últimas suelen ser bastante picantes y normalmente se desecan para comercializar (cayena).

Como curiosidad, apuntar el pimiento choricero, otro desecado, que no conviene confundir con las ñoras obtenido del tipo cristal riojano, muy habitual, como su nombre indica, en la elaboración de chacinas y en la cocina del tercio norte, donde se añade a distintos platos, como por ejemplo el bacalao a la vizcaína. Puede llegar a sustituir al pimentón.

Otras denominaciones de calidad diferenciada serían: en Castilla y León, las IGP “Pimiento Fresno de la Vega” y “Pimiento Asado del Bierzo” elaborado por el método tradicional, y en Murcia, la Marca de Garantía “Pimiento Campo de Cartagena”.

1.5 Pimiento tipo California

Son frutos cortos (7 – 10 cm.), anchos (6 – 9 cm.), con tres o cuatro cascos bien marcados, con el cáliz y la base del pedúnculo por debajo o a nivel de los hombros y de carne más o menos gruesa (3 – 7 mm.) Son los cultivares más exigentes en temperatura, por lo que la plantación se realiza temprano (desde mediados de mayo a comienzos de agosto, dependiendo de la climatología de la zona), para alargar el ciclo productivo y evitar problemas de cuajado en el descenso excesivo de la temperaturas nocturnas.

1.5.1 Valor Nutricional del pimiento tipo california

El principal componente del pimiento es el agua, seguido de los hidratos de carbono, lo que hace que sea una hortaliza con un bajo aporte calórico. Es una buena fuente de fibra y, al igual que el resto de verduras su contenido proteico es muy bajo y apenas aporta grasas.

El pimiento es uno de los productos hortícolas de mayor consumo en el mundo. Además de su bajo aporte calórico, ya que contiene pocas grasas, constituye una fuente natural importante de antioxidantes, como la vitamina C. De hecho, 60 gramos de pimiento contienen la cantidad diaria recomendada de esta vitamina. Estas cifras hacen que el pimiento supere a los cítricos en ácido ascórbico.

Los antioxidantes son el mejor sistema de defensa frente a los denominados radicales libres. Estas moléculas provocan efectos negativos para la salud debido a su capacidad de alterar el ADN, las proteínas y los lípidos o grasas. Además disminuyen la funcionalidad de las células que es característico del envejecimiento.

Debido a su importancia contra estas moléculas perjudiciales y a la incapacidad del organismo humano para sintetizarlos, alguno de los antioxidantes debe ingerirse en la dieta. Existen dos tipos, los enzimáticos (de carácter proteico) y los no enzimáticos, entre los que se encuentran algunas vitaminas como la C, E y la provitamina A.
Son buena fuente de carotenos, entre los que se encuentra la capsantina, pigmento con propiedades antioxidantes que aporta el característico color rojo a algunos pimientos.

Entre los minerales, cabe destacar la presencia de potasio. En menor proporción están presentes el magnesio, el fósforo y el calcio. El calcio de los pimientos no se asimila apenas en relación con los lácteos u otros alimentos que se consideran muy buena fuente de este mineral. El potasio es necesario para la transmisión del impulso nervioso, la actividad muscular y regula el balance de agua dentro y fuera de la célula.

1.5.2 Componente Contenido Unidad

Composición nutritiva de 100 gr. de pimiento

- Agua 93 %
- Carbohidratos 5,4 Gr.
- Proteína 1,35 Gr.
- Lípidos Tr Gr.
- Calcio 5,4 Mg.
- Fósforo 21,6 Mg.
- Hierro 1,2 Mg.
- Potasio 194 Mg.
- Sodio 10,8 Mg.
- Vitamina A 526 UI.
- Tiamina 0,08 Mg.
- Riboflavina 0,05 mg.
- Niacina 0,54 Mg.
- Ácido ascórbico 128 Mg.
- Valor energético 27 Mg.

Fuente: Centro de Estudios Agronómicos- Universidad de Michoacán

Bajo en calorías, gran contenido en agua, fibra y rico en vitamina C, especialmente los de color rojo. Buena fuente de carotenos (licopeno), betacarotenos, folatos, vitamina E y, en menor cantidad, B. Entre los minerales cabe destacar el potasio.

1.5.3 Requerimientos edafoclimáticos

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

1.5.3.1 Temperatura: es una planta sensible al frío, exigente en temperatura (más que el tomate y menos que la berenjena).

FASES DEL CULTIVO	TEMPERATURA (ºC)		
	ÓPTIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento vegetativo	20-25 (día) 16-18 (noche)	15	32
Floración y fructificación	26-28 (día) 18-20 (noche)	18	35

Tabla 1. Temperaturas críticas para pimiento en las distintas fases de desarrollo

Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos.

La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10ºC) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras, etc. Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos.

La temperatura media mensual que debe existir para conseguir una cosecha abundante debe ser de 18 ºC a 22 ºC. Con temperaturas menores a estas, el desarrollo vegetativo de la planta se paraliza o no evoluciona. Si las temperaturas son más elevadas que estas, la planta vegeta de forma exagerada, pero puede suceder que la producción sea menor.

1.5.3.2 Humedad: la humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados.

1.5.3.3 Luminosidad: es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración. Admite más temperatura cuando aumenta la luminosidad. Si hay poca luminosidad, los entrenudos se alargan demasiado y quedan muy débiles para soportar una cosecha óptima de frutos.

1.5.3.4 Anhídrido Carbónico: se observa una respuesta positiva a la fertilización carbónica.

1.5.3.5 Suelo: los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados.

Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5,5 a 7.

Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego, aunque en menor medida que el tomate.En suelos con antecedentes de *Phytophthora* sp. es conveniente realizar una desinfección previa a la plantación.

1.5.4 Postcosecha

1.5.4.1 Calidad:

- Uniformidad de forma, tamaño y color típico del cultivar.
- Firmeza.
- Ausencia de defectos; tales como grietas, pudriciones y quemaduras de sol.

1.5.4.2 Temperatura óptima: los pimientos se deben enfriar lo más rápido posible para reducir pérdidas de agua. Los pimientos almacenados a temperaturas mayores a 7.5°C, pierden más agua y se arrugan. Para una vida útil más larga (3-5 semanas) lo mejor es almacenar los frutos a 7.5°C. También se pueden almacenar por dos semanas a 5°C, lo que reduce pérdidas de agua pero conlleva a la manifestación de daño por frío tras ese período.

Entre los síntomas de daño por frío están el picado, pudrición, coloración anormal de la cavidad interna y ablandamiento sin pérdida de agua. Los pimientos maduros o que ya lograron su color son menos sensibles al daño por frío que los pimientos verdes.

1.5.4.3 Humedad relativa óptima: >95%; la firmeza de los pimientos se relaciona directamente con pérdidas de agua.

1.5.4.3.1 Tasa de respiración:

- 18-20 mL CO_2/kg h a 20°C.
- 5-8 mL CO_2/kg h a 10°C.
- 3-4 mL CO_2/kg h a 5°C.

1.6 Comercialización

El pimiento tipo Lamuyo es el más cultivado, aunque la demanda de pimiento tipo California en los últimos años ha sufrido un importante aumento debido a su mayor consumo en el mercado europeo, llegando a alcanzar el 50% de la producción nacional.

1.7 Cómo prepararlo

El pimiento se consume en fresco o cocido y hace parte de una variedad de ensaladas y guisos en la cocina nacional e internacional. Su utilización como materia prima para la industria ofrece algunas alternativas, entre las que sobresalen las siguientes:

- Para la elaboración de páprika

- Productos enlatados
- Deshidratados
- Congelados
- Frescos

Cuando se desea comprar pimientos es conveniente seleccionar los ejemplares carnosos, duros, pesados en proporción a su tamaño, muy firmes, de color brillante, piel lisa y lustrosa y carentes de golpes o magulladuras. Si presentan arrugas o manchas significa que han estado almacenados durante demasiado tiempo, lo que provoca una pérdida de nutrientes y de sabor. Hay que rechazar aquellos que tengan una piel muy fina o poco firme y que presenten hendiduras, cortes o partes acuosas. Todos estos signos son indicios de que se encuentran en mal estado.

Otra señal de frescura a tener en cuenta es el estado de su tallo. Éste ha de ser verde, firme y crujiente.

1.8 Recomendaciones para conservación y consumo

Se deben elegir duros, carnosos, muy firmes, color brillante y exentos de golpes o magulladuras. El tallo debe de estar verde y firme. Se aconseja conservar en frigorífico en la parte menos fría (son muy sensibles al frío) en bolsa de plástico perforada, así nos aguantarán con todas sus propiedades, por lo menos, alrededor de una semana. También se pueden congelar una vez pelados y asados, escaldando previamente durante breves minutos.

1.9 Propiedades y beneficios

- Favorece la formación de colágeno, huesos y dientes
- Favorece el crecimiento de: cabello, visión, uñas, mucosas.
- Sistema inmunológico. Refuerza en la bajada de defensas. Ayuda a la creación de glóbulos rojos y blancos.
- Transmisión y generación del impulso nervioso y muscular.
- Por su vitamina E como uno de los grandes antioxidantes aliados contra el cáncer.
- Poder analgésico, para artritis y reuma.
- Ayuda a quemar grasas: las variedades picantes, ayudan a quemar grasas.

1.10 Diagrama de Flujo de las Operaciones en una Empacadora

Las operaciones de una empacadora que se hacen de una manera no sistemática pueden causar retrasos, añadir costes o afectar la calidad del producto. Usted puede ahorrar tiempo y dinero arreglando las operaciones de la empacadora de una manera organizada, paso a paso.

Fig. 1

1.10.1 Descripción detallada de las operaciones en empacadora.

En la empacadora más simple, el producto se entrega en cajas de cosecha inmediatamente después de su recolección directamente a los empacadores.

Las operaciones de acondicionamiento pueden ser tan sencillas como la transferencia del producto desde las cajas de cosecha a un recipiente o empaque para el trasporte o incluir una variedad de prácticas de manejo tales como lavado, encerado, clasificación por tamaño, grado de calidad y color.

1.10.1.1 Vaciado

El producto debe ser transferido de algún modo de las cajas de campo o de los recipientes de cosecha para poder ser movilizado en la empacadora. Este primer paso se conoce como "vaciado." El vaciado debe realizarse con delicadeza, para minimizar los daños mecánicos. Cuando los productos se transvasan desde los arcones de campo o desde los vehículos de transporte a la línea de acondicionamiento en la empacadora, su vaciado se puede llevar a cabo en agua o en seco.

El vaciado en agua puede disminuir las magulladuras y abrasiones. Al usar agua en movimiento, clorada (100-150 ppm), el producto se mueve delicadamente.

Cuando se usa el vaciado en seco, los recipientes deberán vaciarse lenta y cuidadosamente en una rampa inclinada con las barandillas laterales acolchadas. En la siguiente ilustración, una banda acolchada e inclinada o cinta transportadora lleva el producto vaciado en seco al interior de la empacadora para su acondicionamiento.

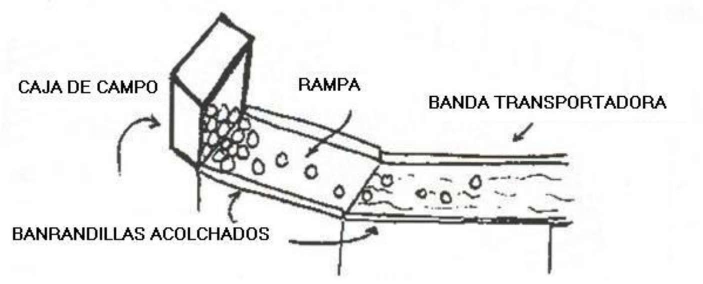


Fig. 2

Para reducir las magulladuras:

- Usar rampas acolchadas con relleno de espuma
- Disminuir la velocidad de los productos en las rampas instalando por arriba de ellas solapas de retardo, cortinas, mantas o paños
- Usar cubiertas flexibles para amortiguar la caída de la fruta desde una banda transportadora más alta a una más baja (use una cubierta ligera para una transición corta y una pesada para una más larga)
- Colocar sobre los rodillos calibradores, bandas o solapas de transmisión para prevenir la caída directa de los productos en ellos
- Eliminar los soportes inferiores localizados por debajo de las bandas transportadoras de las zonas donde las frutas caen a otra banda.

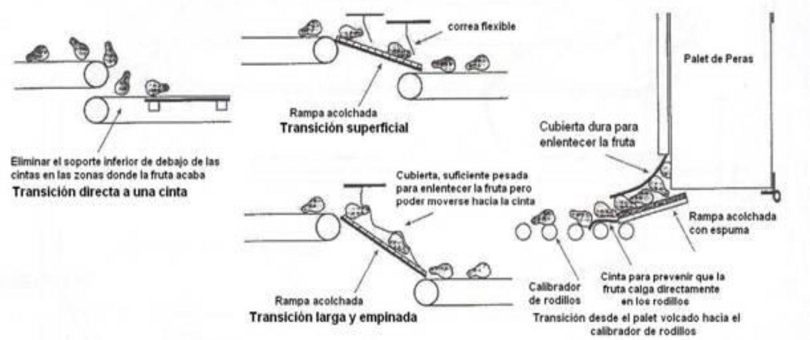


Fig. 3

1.10.1.2 Selección

La selección del producto es una operación práctica de manejo manual que se realiza normalmente para eliminar productos dañados, podridos o defectuosos antes de manipulación posterior. Esta operación se realiza a lo largo de la línea de las bandas después del vaciado.

No Lavar: pimientos verdes y rojos, vainitas, melones, col (repollo), guisantes, calabacita (calabacín o zapallito italiano).

1.10.1.3 Encerado

Es una práctica común. Las ceras alimentarias se usan para restituir algunas de las ceras naturales que se eliminaron con las operaciones de lavado y limpieza, y pueden ayudar a reducir la pérdida de agua durante su manejo y comercialización. Si el producto se encera, se deberá dejar que la cera se seque completamente antes de una manipulación anterior.

1.10.1.4 Clasificación por tamaño

La clasificación por tamaño de los productos es opcional, pero puede ser ventajosa si ciertos tamaños reciben un valor o precio mayor que otros en el mercado. Los operarios deben estar entrenados en la clasificación de los tamaños demandados y para el empacado inmediato del producto en el envase correspondiente mas adelante en la línea.

Los siguientes son ejemplos de estándares aproximados recomendados basados en el diámetro y/o la longitud de pimientos:

- Longitud: corto, no más de 10 cm. en general.

- Diámetro: medio de 4 a 5 cm.

1.10.1.5 Empaque Y embalaje

Los envases, el empaque y el embalaje son los elementos que protegen físicamente la mercadería; su objetivo es, justamente, garantizar que la mercancía llegue a su destino en las condiciones estipuladas en el contrato.

Por "envase" se entiende el material que contiene o guarda un producto y que forma parte integral de él; sirve para proteger la mercancía y distinguirla de otros artículos.

El "empaque" se define como cualquier material que encierra un artículo, con envase o sin él, a fin de preservarlo y facilitar su entrega al consumidor. Se le conoce también como "empaque secundario" o "empaque colectivo".

El "embalaje" alude a todos los materiales, procedimientos y métodos que sirven para acondicionar, presentar, manipular, almacenar, conservar y transportar una mercancía, desde la fábrica o planta de empaque hasta el consumidor final.

Una buena selección de empaques y un buen proceso de embalaje ayudarán a ser más competitivos en los mercados.

1.11 Método de elaboración

El pimiento ha sido empacado con papel film envasado en bandejitas plásticas pequeñas donde caben 2 unidades, etiquetado con: la fecha de elaboración, código de barras, nombre del producto y peso, obteniendo como producto final “Pimientos frescos verdes”.

1.12 Principales mecanismos de alteracion

Factores que altera al producto y deterioran el alimento:

- Humedad.
- Temperatura
- Empaque
- Componentes presentes en el alimento. (vitamina C).
- pH
- Manipulación del producto antes y después del empaque.

<u>Todos esos factores hacen que:</u>

- ➢ Aumentan la carga microbiana ocasionando la proliferación de microorganismos, y por ello abra presencia de moho.
- ➢ Exista cambio de textura, olor y color. (marchitez bacteriana).
- ➢ Perdida de pigmentos. (clorofila).
- ➢ Baja de acidez. (Cambio de sabor).

Entre los Factores que ayudan a prolongar la vida útil del producto tenemos:

- <u>Empaque:</u> debe ser adecuado para evitar que el producto pierda humedad.

- Buenas prácticas de manufactura: en la manipulación para ser empaquetado.
- Temperatura: debe estar a una temperatura adecuada (se recomienda 20ºC – 25ºC) para que se pueda prolongar un poco mas la vida útil del producto.

Existen Alteraciones relacionadas al producto*:*

- Manipulación del producto.
- Actividad de agua.
- pH.
- Disponibilidad de oxigeno por parte del oxigeno***.***

Entre otras Alteraciones relacionadas tenemos la del proceso:

- Manipulación del alimento: al momento de su recolección (Cortar el fruto con unos 2-3 cm de tallo (rabillo)., empaque, transporte antes de llegar a percha.
- Empaque: selección de un empaque adecuado para alargar el tiempo de vida útil del producto.
- Almacenamiento: cuidar de mantener la temperatura constante en el almacenamiento (20ºC a 25ºC).

1.13 Reacción química que ocurre en vegetale fresco como el pimiento

Durante la iniciación, las bacterias Gram positivas y Gram negativas presentes en el vegetal fresco, compiten por el predominio; enterobacterias,

bacterias aerobias formadoras de esporas, bacterias ácido lácticas y otras bacterias, están muy activas.

Este estadio incluye el crecimiento de unos pocos microorganismos facultativos y otros anaeróbicos, originalmente presentes en el vegetal fresco, pero seguidamente el establecimiento de las bacterias lácticas disminuye los valores de pH y son inhibidos los organismos indeseables como son las bacterias Gram negativas y las formadoras de esporas, por lo tanto, con rapidez las bacterias ácido lácticas se establecen y los microorganismos indeseables son excluidos.

Eventualmente las bacterias ácido lácticas ganan predominio por disminución del pH y ocurre la:

1.13.1 Fermentación Primaria

Durante este estadio, las bacterias ácido lácticas y las levaduras fermentativas, constituyen la microflora predominante y su crecimiento continua hasta agotarse los carbohidratos fermentables o hasta ser inhibidas por el pH formado por la propia bacteria láctica.

La capacidad amortiguadora y el contenido de carbohidratos fermentable del material vegetal, son factores importantes que determinan la magnitud de la fermentación de las bacterias ácido lácticas y la magnitud de las consecuentes fermentación de las levaduras presentes.
Durante la fermentación primaria, son activadas 5 especies de bacterias productoras de ácido láctico, en el siguiente orden:

1) Streptococcus fecales
2) Leuconostoc mesenteroides
3) Pediococcus cerevicae
4) Lactobacillus brevis
5) Lactobacillus plantarum

En el proceso evolutivo de la preparación de chucrut, por ejemplo, se observa que al inicio, los microorganismos consumen O2 y disminuye el pH, favoreciendo crecimiento de las bacterias ácido-lácticas (18-21ºC).

1º *Leuconostoc mesenteroides* genera mayoritariamente acido láctico, acético, etanol, y ésteres de manitol (sabor amargo, pero característico del chucrut se debe mayoritariamente a la producción de diacetilo.

2º Por la producción de ácido (que alcanza el 0,7%-1% *Lc. mesenteroides* muere), el pH disminuye aún más y aparece *Lactobacillus plantarum* homofermentativo (ácido láctico), responsable de la degradación de ésteres de manitol no deseados, generados en la fermentación anterior.

3º *Lb. plantarum* puede llegar a originar una concentración de ácido láctico del 1.5-2 %, a estos valores el *Lb. plantarum* se inhibe y la fermentación sigue por ***Lb. brevis*** (heterofermentativo) que puede tolerar 2% de acidez.

En el lapso de uno o dos meses la fermentación puede alcanzar una acidez total de 1,7- 2,3%.

- Ciertas cepas de *Lactococcus lactis* producen nisina (bacteriocina), que favorece el crecimiento de *Lb. plantarum* y *Leuconostoc mesenteroides*, pues son resistentes a nisina.

Varias especies de levaduras fermentativas también son activas durante la fermentación primaria. Si después de la fermentación primaria quedan azúcares fermentables, estos azúcares pueden permitir una:

1.13.2 Fermentación Secundaria

Dominada esencialmente por levaduras. Estos microorganismos son bastante tolerantes al ácido por lo que su actividad fermentativa continúa aún después de que las bacterias lácticas han sido inhibidas por los bajos valores de pH y pueden continuar hasta agotar los carbohidratos fermentables.

1.13.3 Post – Fermentación

Este estadio comienza cuando los carbohidratos fermentados se han agotado. El crecimiento bactriano se restringe a la superficie de salmuera expuesta al aire libre, lo que permite es establecimiento de levaduras oxidativas, mohos y otros microorganismos alterantes en la superficie de tanques abiertos que no son expuesto a la radiación ultravioleta, o que han sido manejado con poco cuidado. En aquellos tanques que han sido cubiertos apropiadamente, no se observa el crecimiento de microorganismos responsables de daño, de allí la importancia de lograr y mantener condiciones anaerobias o la exposición a la luz solar (como es necesario en pepinos fermentados) para el buen desarrollo del proceso y la obtención de un producto final de buena calidad.

1.13.4 Microorganismos responsables

HOMOFERMENTATIVAS	*Enterococos faecalis*
	Lactobacillus bavaricus
	Lactococcus lactis
	Pediococcus pentosaceus
HOMOFERMENTATIVAS	*Lactobacillus brevis*
	Leuconostoc mesenteroides
MIXTAS	*Lactobacillus plantarum* [a]

Tabla 2. Bacterias del ácido láctico implicadas en la fermentación de vegetales

Este organismo utiliza hexosas homofermentativamente y pentosas heterofermentativamente (tomado de Charles W. Bamforth, 2007).

El aroma del pimiento esta determinado por el contenido de acido etereos ademas contien carotenos o provitamina A. El color del pimento esta determinado por la iycopersicina y carolina, el color amarillo por las xantofilas

CAPÍTULO 2

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 ANÁLISIS SENSORIALES

2.1.1 Preparación de la materia prima

Se utilizaron frutos de pimiento Verde ´California´, uniformes en color y tamaño, que fueron adquiridos en un supermercado local y posteriormente se dividieron en dos lotes. Uno de ellos fue utilizado como muestra de control y el otro fue usado como contra muestra para comprobar la veracidad de los resultados.

2.1.2 Forma de análisis

- Se realizó un análisis de Comparación de pares para determinar la estabilidad de un pimiento california verde.
- Se autilizó un panel altamente entrenado para obtener mejores resultados y la vajilla que se utilizó fue blanca por ser una prueba de preferencia.
- Se hicieron 3 pruebas sensoriales, la primera a los tres días; la segunda a los 7 días y la tercera a los 11 días del pimiento estando en percha a temperatura ambiente, en cada prueba se necesitó de 10 panelistas.

2.2 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

2.2.1 Presencia o ausencia de mohos

Para medir este parámetro lo hicimos visualmente, con la ayuda de los panelistas usados para los análisis sensoriales, se determinó solo ausencia o presencia visual de mohos (presencia de manchas negras con blancas como lo es característico de crecimiento de mohos).

2.3 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

2.3.1 Determinación de humedad (Método de la estufa)

2.3.1.1 Fundamento

La humedad es el contenido de agua del producto, que se obtiene por diferencia de peso luego de haber sido evaporada por el calor en estufa a una temperatura de 130ºC por un tiempo determinado, produciéndose una deshidratación de la muestra hasta obtener un peso constante. El contenido de humedad influye en la trituración y separación durante el proceso: a mayor humedad el salvado es menos quebradizo y el endospermo más blando, pero la cohesión entre los dos es mayor lo cual hace más difícil su separación.

2.3.1.2 Materiales

- Espátula
- Pesa filtro

2.3.1.3 Equipos

- Balanza analítica
- Estufa
- Desecador

2.3.1.4 Procedimiento

1. Pesar aproximadamente 2 gramos de muestra previamente molida y homogenizada en una pesa filtro previamente tarada.
2. Colocar la pesa filtro en la estufa a 130ºC, por 1 hora.
3. Colocar la pesa filtro en el desecador por de 15 minutos para que se enfríe.
4. Pesar y anotar el peso.

2.3.1.5 Cálculo

$$\%\,Humedad = \frac{P_0 - P_1}{P_m} \times 100$$

P_o = peso de la muestra + peso de la pesa filtro.

P_1 = peso de la muestra desecada + peso de la pesa filtro.

Pm = peso de la muestra.

2.3.2 MEDICIÓN DE LOS SÓLIDOS SOLUBLES

2.3.2.1 Fundamento

Se basa en los cambios del índice de refracción que sufre una sustancia cuando otra es disuelta en ella. Éste consiste de un tubo con un prisma en su interior que dirige el rayo de luz incidente hacia una escala observable en un ocular. Al colocar una muestra líquida sobre el prisma (dos o tres gotas), ésta ocasiona una desviación proporcional a la cantidad de sólidos disueltos. Esta desviación es leída en la escala como porcentaje de azúcar, conocida también como ºBrix.

2.3.2.2 Materiales y equipos

- Refractómetro.
- Mortero u otro aparato para homogeneizar
- Pipeta volumétrica

2.3.2.3 Procedimiento

1. Tomar la muestra y colocarla en un mortero, con el fin de obtener la gran cantidad de líquido posible.
2. Agitar el producto para asegurar una muestra uniforme y homogénea.
3. Con una pipeta tomar la cantidad necesaria (para 3 gotas) para ser colocada en el prisma.
4. Realizar las lecturas del índice de refracción y/o contenido de sólidos solubles.

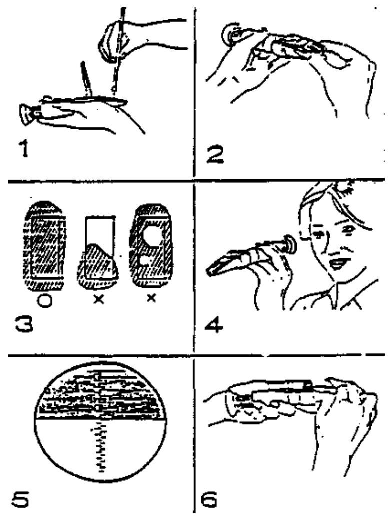


Fig. 4

2.3.2.4 Cálculo

Una vez realizadas las lecturas debe tomarse en cuenta si las mismas fueron realizadas en muestras diluidas en cuyo caso hay que multiplicar por el correspondiente factor de dilución.

Efectuada la lectura, se obtiene el % de sólidos solubles.

1. Para soluciones claras.

$$Sólidos\ solubles\ \%\ = \frac{P_1 - S}{P} \times 100$$

En donde:

P = Peso de la muestra contenida en los 100 ml de la solución en gramos.
P1 = Peso de los 100 ml de la solución en gramos
S = Porciento de sólidos solubles leídos en refractómetro.

2. Para soluciones oscuras.

$$Sólidos\ solubles\ \%\ = \frac{(P_1 + P_2)S_1 - P_2 S_2}{P} \times 100$$

En donde:

P = Peso de la muestra contenida en los 100 ml de la solución en gramos.
P1 = Peso de los 100 ml de la solución conteniendo la muestra en gramos.
P2 = Peso de la solución de sacarosa empleada para la dilución en gramos.

S1 = Porciento de sólidos solubles en la mezcla, dado por refractómetro.
S2 = Porciento de sólidos solubles en la solución de sacarosa, dado por refractómetro.

2.3.3 DETERMINACIÓN DE pH

2.3.3.1 Fundamento

Un indicador ácido-base es, en general, un ácido débil o una base débil que presenta colores diferentes en su forma disociada y sin disociar. Este cambio de color va asociado a un cambio de estructura.

2.3.3.2 Materiales y equipos

- Tirillas de pH
- pH-metro
- Mortero
- Pipeta volumétrica
- Beaker de 250 ml
- Agua destilada
- Solución buffer

2.3.3.3 Procedimiento

2.3.3.3.1 Medidas de pH utilizando papel indicador

Se corta una tira de papel indicador de pH y se humedece con la disolución problema proporcionada por el profesor. Se compara el color de la cinta con la carta de referencia que está sobre la cara de la caja de cinta de papel indicador de pH. A partir de dicho color se identifica la naturaleza de la disolución problema.

2.3.3.3.2 Estandarización del electrodo de vidrio

Antes de utilizar un electrodo de vidrio se debe estandarizar. Para ello se utilizan dos soluciones tampones estándares, seleccionadas de manera que el pH del problema se sitúe dentro del intervalo de pH definido por las soluciones citadas.

El procedimiento exacto de calibración depende de cada modelo de medidor de pH. Por lo tanto para cada equipo deben consultarse las instrucciones del fabricante. Sin embargo, para estandarizar la mayoría de los medidores de pH, se procede de la siguiente manera:

1. Se enjuaga con agua destilada el electrodo de vidrio y se seca suavemente con papel absorbente. No debe frotarse, porque esto puede producir corriente estática en la superficie del vidrio.
2. El electrodo se sumerge en una solución tampón estándar cuyo pH sea de 7,00 o próximo a ese valor, y se deja que el electrodo alcance el equilibrio (alrededor de 1 minuto). A fin de obtener mejores resultados, todas las soluciones para la estandarización y las medidas deben agitarse durante las operaciones de medir.
3. Luego se ajusta la lectura del medidor para que sea igual al pH del tampón estándar.

4. El electrodo se enjuaga se seca y se sumerge en una segunda solución tampón (por defecto el instrumento solicita la disolución tampón de pH = 4,00)
5. La lectura de pH del segundo tampón se ajusta de igual manera.
6. El electrodo se enjuaga con agua destilada y se seca suavemente con papel absorbente.

Cuando no se usa, el electrodo de vidrio debe guardarse en una solución acuosa de KCl o en su defecto de agua destilada, de manera que la capa de gel hidratado no se seque. En el caso de que el electrodo se haya secado debe reactivarse sumergiéndolo en agua durante varias horas.

Si el medidor de pH muestra una respuesta lenta, si se producen lecturas inconsistentes o si no se puede establecer una calibración, podría ser necesario un reacondicionamiento del electrodo. El reacondicionamiento del electrodo se puede hacer por introducción del mismo en disolución 0,1M de Acido Clorhídrico (HCl), durante 10 minutos, seguido de enjuague con agua y luego introducción del electrodo en solución 0,1M de Hidróxido de Sodio (NaOH) por otros 10 minutos y nuevo enjuague. Si el instrumento continúa operando inadecuadamente, el electrodo debería sumergirse sólo dos minutos en una disolución de bifloruro de amonio al 10% (NH_4F-HF) y repetir el procedimiento de calibración.

CAPÍTULO 3

3. ANALISIS DE RESULTADOS

3.1 PRIMER DIA


Fig. 5

FISICO-QUIMICOS			ORGANOLÉPTICOS			MICROBIOLÓGICOS
pH	**ºBrix**	**humedad**	**Color**	**Olor**	**Aspecto**	**Visual-Mohos**
4.35	2.90	3.33%	Verde oscuro	Característico	Sin daño superficial. Crujiente	Ausencia de mohos

Tabla 3

3.2 TERCER DIA


Fig. 6

FISICO-QUIMICOS			ORGANOLÉPTICOS			MICROBIO LÓGICOS
pH	**ºBrix**	**humedad**	**Color**	**Olor**	**Aspecto**	**Visual-Mohos**
4.40	3.50	4.92%	Verde oscuro	Característico	Sin daño superficial. Crujiente	Ausencia de mohos

Tabla 4

3.3 QUINTO DIA


Fig. 7

FISICO-QUIMICOS			ORGANOLÉPTICOS			MICROBIO LÓGICOS
pH	**ºBrix**	**humedad**	**Color**	**Olor**	**Aspecto**	**Visual-Mohos**
4.50	4.20	5.21%	Verde pardusco	Menos intenso	Sin daño superficial	Ausencia de mohos

Tabla 5

3.4 SEPTIMO DIA:


Fig. 8

FISICO-QUIMICOS			ORGANOLÉPTICOS			MICROBIO LÓGICOS
pH	**ºBrix**	**humedad**	**Color**	**Olor**	**Aspecto**	**Visual-Mohos**
4.80	4.35	5.57%	Presencia de pequeñas manchas rojas	Menos intenso	Sin daño superfici al.	Ausencia de mohos

Tabla 6

3.5 NOVENO DIA


Fig. 9

FISICO-QUIMICOS			ORGANOLÉPTICOS			MICROBIO LÓGICOS
pH	**ºBrix**	**humedad**	**Color**	**Olor**	**Aspecto**	**Visual-Mohos**
4.95	4.35	5.74%	Presencia de betas rojas	Menos intenso	Sin daño superficial.	Ausencia de mohos

Tabla 7

3.6 ONCEAVO DIA

Fig. 10

FISICO-QUIMICOS			ORGANOLÉPTICOS			MICROBIO LÓGICOS
pH	ºBrix	humedad	Color	Olor	Aspecto	Visual-Mohos
5.75	4.35	5.88%	Rojo	Simple	Presencia de mohos en la superficie.	Presencia de mohos (manchas negras y blancas).

Tabla 8

3.7 GRAFICA DE RESULTADOS

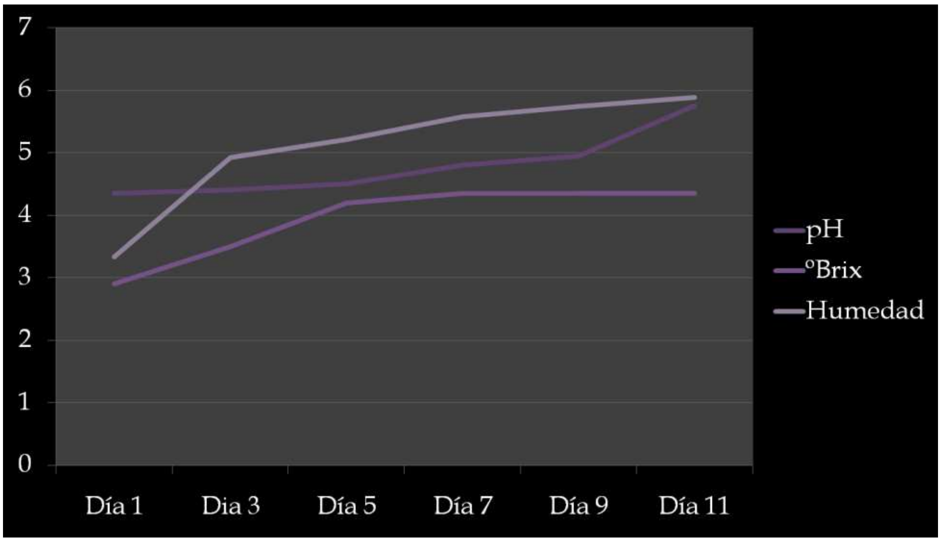


Fig. 11

JUECES	TERCER DIA		SEPTIMO DIA		ONCEAVO DIA	
	312	497	312	497	312	497
1	X	-	-	X	-	X
2		X	-	X	-	X

3.8 RESULTADO DE MOHOS Y LEVADURAS

En la detección de mohos hubo presencia de los mismos a los 11 días. Los primeros análisis dieron negativo.

3.9 RESULTADO DE ANÁLISIS SENSORIALES

Los resultados fueron los siguientes:

312 = Pimiento a analizar

497 = Pimiento recién cosechado

3	X	-	-	X	-	X
4	X	-	X	-	-	X
5	X	-	-	X	-	X
6	X	-	-	X	-	X
7	X	-	-	X	-	X
8	X	-	-	X	-	X
9	X	-	X	-	-	X
10	X	-	-	X	-	X

Tabla 9. Resultado de análisis sensorial

- En el primer análisis sensorial a los 3 días del pimiento los resultados fueron los siguientes:

De 10 panelistas 9 prefirieron las muestras 312; entonces:

En la tabla el 5% para 10 panelistas me da 9.

$9 \geq 9$; por lo tanto si existe preferencia significativa para la muestra 312. Es decir a los 3 días el pimiento mantiene todas sus características organolépticas como si estuviera fresco.

- En el segundo día de análisis a los 7 días del pimiento los resultados fueron los siguientes:

De 10 panelistas 8 prefirieron las muestras 497; entonces:

En la tabla del 5% para los 10 panelistas me da 9

8 < 9; por lo tanto no existe preferencia para la muestra 497

- En el tercer día de análisis a los 11 días del pimiento los resultados fueron los siguientes:

De los 10 panelistas 10 prefirieron las muestras 497; entonces:

En la tabla del 5% para los 10 panelistas me da 9

10 > 9; por lo tanto existe preferencia para la muestra 497, lo que me quiere decir que el pimiento de la muestra 312 a perdido su preferencia por la pérdida de sus cualidades organolépticas, siendo desagradable por parte de los panelistas.

Anexos

ANEXO 1

CRONOGRAMA DE TRABAJO

Semana del 23 al 30 de Noviembre del 2009:	Recopilación de información para armar la carpeta: *Capitulo 1* (generalidades del producto) y *Capitulo 2* (Técnicas para Análisis en laboratorio).
Dic. 07-09-11-14-16-18-21-23 del 2009.	Realización de análisis en el laboratorio: *Análisis Microbiológicos* (Mohos Y Coliformes) *Análisis Sensoriales.* *Análisis químicos* (pH, Humedad, ºBrix)
Semanas del 04 al 25 de Enero del 2010	Armar: *Capitulo 3* (Resultados de los análisis) *Conclusiones y Recomendaciones*.

ANEXO 2

Codex Alimentarius. Normas para Hortalizas Frescas.

CÓDIGO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE PARA LAS FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS
CAC/RCP 53-2003

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones científicas de los últimos decenios han demostrado que una dieta rica en frutas y hortalizas protege contra numerosos tipos de cáncer y disminuye la incidencia de las cardiopatías coronarias.

El reconocimiento de la importancia del consumo habitual de frutas y hortalizas frescas, unido a un notable aumento de la disponibilidad de estos productos durante todo el año en el mercado mundial, ha contribuido a un incremento importante del consumo de frutas y hortalizas frescas en los últimos 20 años.

Sin embargo, el aumento reciente de los casos notificados de enfermedades transmitidas por alimentos que se asocian a las frutas y hortalizas frescas ha suscitado preocupación entre los organismos de salud pública y los consumidores en cuanto a la inocuidad de estos productos.

1. OBJETIVOS DEL CÓDIGO

El presente código aborda las buenas prácticas agrícolas (BPA) y las buenas prácticas de fabricación (BPF) que ayudarán a controlar los peligros microbianos, químicos y físicos asociados con todas las etapas de la producción de frutas y hortalizas frescas, desde la producción primaria hasta el envasado. En él se dedica particular atención a reducir al mínimo los peligros microbianos.

El código ofrece un marco general de recomendaciones que permite su adopción uniforme por este sector, en lugar de ofrecer recomendaciones detalladas sobre prácticas, operaciones o productos agrícolas específicos. El sector de las frutas y hortalizas frescas es muy complejo. Las frutas y hortalizas frescas se producen y envasan en condiciones ambientales diversas. Se reconoce que algunas de las disposiciones de este código pueden ser difíciles de aplicar en zonas donde la producción primaria se lleva a cabo en pequeñas explotaciones, tanto en países desarrollados como en desarrollo y también en zonas donde se practica la agricultura tradicional. Por consiguiente, el código es necesariamente flexible a fin de dar cabida a diferentes sistemas de control y prevención de la contaminación para diferentes grupos de productos.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN, UTILIZACIÓN Y DEFINICIONES

2.1 Ámbito de aplicación

El presente código de prácticas comprende prácticas generales de higiene para la producción primaria y el envasado de frutas y hortalizas frescas cultivadas para el consumo humano a fin de obtener un producto inocuo y sano, especialmente las que van a consumirse crudas. Concretamente, este anteproyecto de código es aplicable a las frutas y hortalizas frescas cultivadas en el campo (con o sin cubierta) o en instalaciones protegidas (sistemas hidropónicos, invernaderos). Se concentra en los peligros microbianos y solamente aborda los físicos y químicos en la medida en que se relacionen con las BPA y las BPF.

Este código no ofrece recomendaciones sobre prácticas de manipulación para mantener la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas en el comercio al por mayor o al por menor, en los servicios alimentarios o en los hogares. Quedan excluidos de él los productos alimenticios para los cuales existe un código específico de prácticas de higiene del Codex Alimentarius.

2.2 Utilización

El presente documento sigue el modelo del *Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos* - CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997) del Codex, junto con el cual deberá utilizarse. Se centra en cuestiones de higiene que son específicas de la producción primaria y el envasado de frutas y hortalizas frescas. Las cuestiones principales se regulan en la Sección 3. En otras secciones, se han ampliado los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos* cuando se presentan aspectos específicos de la producción primaria y el envasado. El *Anexo sobre Frutas y Hortalizas Frescas Precortadas Listas para el Consumo* ofrece recomendaciones suplementarias, específicas para la elaboración de frutas y hortalizas frescas precortadas y listas para el consumo, y el *Anexo sobre Producción de Semillas Germinadas* contiene recomendaciones suplementarias aplicables específicamente a la producción primaria de semillas para germinar y la producción de semillas germinadas para el consumo humano.

2.3 Definiciones

Las definiciones de términos generales están incluidas en los Principios Generales de Higiene de los Alimentos. Para los fines del presente código, se entenderá por:

Agentes antimicrobianos – toda sustancia de origen natural, sintético o semi-sintético que en concentraciones bajas mata los microorganismos o inhibe su desarrollo provocando un daño reducido o nulo al organismo huésped.

Biosólidos – fangos y otros depósitos de residuos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales y del tratamiento aplicado a desechos urbanos e industriales (industrias alimentarias y otros tipos de industrias).

Compostaje – proceso controlado en el que los materiales orgánicos son digeridos aeróbica y anaeróbicamente por acción microbiana.

Cultivo – toda acción o práctica agrícola empleada por los productores para establecer y mejorar las condiciones de cultivo de frutas y hortalizas frescas en el campo (con o sin cubierta) o en instalaciones protegidas (sistemas hidropónicos, invernaderos).

Envasador – persona que administra la elaboración poscosecha y el envasado de frutas y hortalizas frescas.

Envasar – acción de colocar frutas y hortalizas frescas en un envase. Esta operación puede llevarse a cabo en el campo o en un establecimiento.

Establecimiento de envasado – todo establecimiento cerrado en el que las frutas y hortalizas frescas reciben un tratamiento poscosecha y se envasan.

Estiércol – excrementos animales que pueden mezclarse con residuos orgánicos u otros materiales, así como fermentarse o someterse a algún otro tratamiento.

Explotación agrícola **–** todo lugar o establecimiento en que se cultiven y recolecten frutas y/u hortalizas frescas y las zonas circundantes que estén bajo el control de la misma dirección.

Insumos agrícolas – todo material recibido (por ejemplo, semillas, fertilizantes, agua, productos agroquímicos, soportes de plantas, etc.) que se utilice para la producción primaria de frutas y hortalizas frescas.

Lucha biológica **–** utilización de competidores biológicos (como por ejemplo insectos, microorganismos y/o
metabolitos microbianos) para luchar contra ácaros, plagas, fitopatógenos y organismos que producen la descomposición.

Material peligroso – todo compuesto que, en determinadas cantidades, puede tener efectos perjudiciales para la salud.

Microorganismos **–** incluyen levaduras, hongos, bacterias, virus y parásitos. Como adjetivo correspondiente se utiliza el término “microbiano”.

Peligro – agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o condición de este último, potencialmente capaz de producir un efecto nocivo para la salud.

Producción primaria – fases que integran el cultivo y la recolección de frutas y hortalizas frescas, como por ejemplo plantación, riego, aplicación de fertilizantes o productos agroquímicos, etc.

Productor – persona que administra la producción primaria de frutas y hortalizas frescas.

Recolector – persona que administra la recolección de frutas y hortalizas frescas.

Trabajador agrícola – toda persona que se dedica a una más de las siguientes actividades: cultivo, recolección y envasado de frutas y hortalizas frescas.

Tipos de agua:
Agua limpia – agua que no pone en peligro la inocuidad de los alimentos en las circunstancias en que se utiliza.

Agua potable – agua que cumple las normas de calidad del agua para beber descritas en las Directrices de la OMS para la Calidad del Agua Potable.

3. PRODUCCIÓN PRIMARIA

Las frutas y hortalizas frescas se cultivan y recolectan en una gran variedad de condiciones climáticas y geográficas diversas, utilizando distintos insumos y tecnologías agrícolas, y en explotaciones agrícolas de diferentes dimensiones.

Por tanto, los peligros biológicos, químicos y físicos pueden variar considerablemente de un tipo de producción a otro. Para cada zona de producción primaria es necesario examinar las prácticas agrícolas particulares que favorecen la producción de frutas y hortalizas frescas inocuas, teniendo en cuenta las condiciones concretas de la zona de producción primaria, el tipo de producto y los métodos utilizados. Es necesario que los procedimientos asociados con la producción primaria se apliquen en buenas condiciones de higiene y que reduzcan al mínimo los peligros potenciales para la salud derivados de la contaminación de las frutas y hortalizas frescas.

3.1 Higiene del medio

Cuando sea posible, deberán identificarse las posibles fuentes de contaminación procedentes del medio ambiente. En concreto, la producción primaria no deberá realizarse en zonas en las que la presencia de sustancias potencialmente perjudiciales pueda dar lugar a niveles inaceptables de dichas sustancias en el interior o en la superficie de las frutas y hortalizas frescas después de la cosecha.

Cuando sea posible, los productores deberán evaluar los usos anteriores de los lugares (abiertos y cerrados) así como de las zonas adyacentes a fin de identificar posibles peligros microbianos, químicos y físicos. También deberá tenerse en cuenta la posibilidad de que haya otras fuentes de contaminación (por ejemplo, productos agroquímicos, residuos peligrosos, etc.). El proceso de evaluación deberá abarcar los factores siguientes:

• Utilización pasada y presente de la zona de producción primaria y de los lugares adyacentes (por ejemplo, cultivos, parcela de engorde, producción pecuaria, zona de residuos peligrosos, zona de tratamiento de aguas negras, zona de extracción minera) a fin de identificar los posibles peligros microbianos, con inclusión de la contaminación fecal y la contaminación por desechos orgánicos y posibles peligros ambientales que podrían ser transportados a la zona de cultivo.

• Acceso de animales domésticos y silvestres al lugar y a las fuentes de agua utilizados en la producción primaria a fin de identificar la posible contaminación fecal de los suelos y las aguas y la probabilidad de contaminación de los cultivos. Deberán examinarse las prácticas vigentes para determinar la preponderancia y probabilidad de que depósitos no controlados de heces animales entren en contacto con los cultivos. Teniendo en cuenta esta posible fuente de contaminación, deberán hacerse esfuerzos para proteger de los animales las zonas de cultivo de productos frescos. En la medida de lo posible, los animales domésticos y silvestres deberán mantenerse fuera de la zona.

• Posibilidad de contaminación de los campos de producción por goteo, lixiviación o desbordamiento de lugares donde se almacena estiércol o por inundación con aguas superficiales contaminadas.

Si no pueden identificarse los usos anteriores o si el examen de las zonas de cultivo o los lugares adyacentes lleva a la conclusión de que existen peligros potenciales, deberán analizarse dichos lugares para detectar la presencia de contaminantes que son motivo de preocupación. Si existen agentes contaminantes en cantidades excesivas y no se han adoptado medidas preventivas o correctivas para reducir al mínimo los posibles peligros, no deberán utilizarse esos lugares hasta que se hayan aplicado medidas correctivas o de control.

3.2 Producción primaria higiénica de frutas y hortalizas frescas

3.2.1 Requisitos relativos a los insumos agrícolas

Los insumos agrícolas no deberán contener contaminantes microbianos o químicos (según se definen en el
Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos)
(CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997) en cantidades que puedan menoscabar a la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas, teniendo en cuenta las directrices de la OMS sobre el uso seguro de aguas residuales y excretas en la agricultura y la acuicultura cuando proceda.

3.2.1.1 Agua para la producción primaria

• Los productores deberán identificar las fuentes del agua utilizada en la explotación agrícola (abastecimiento municipal, agua de riego reutilizada, pozo, canal abierto, embalse, ríos, lagos, estanques piscícolas, etc.).
Deberán evaluar su calidad microbiológica y química y su idoneidad para el uso previsto, e identificar medidas correctivas para prevenir o reducir al mínimo la contaminación (por ejemplo, procedente de ganado, tratamiento de aguas negras, asentamientos humanos).

• Cuando sea necesario, los productores deberán analizar el agua que utilizan para detectar contaminantes microbianos y químicos. La frecuencia de los análisis dependerá de la fuente de la que procede el agua y de los riesgos de contaminación ambiental, incluida la contaminación temporal o intermitente (por ejemplo, lluvias intensas, inundaciones, etc.). Si se observa que la fuente de agua está contaminada, deberán tomarse medidas correctivas a fin de garantizar que el agua resulte idónea para el uso previsto.

3.2.1.1.1 Agua para el riego y la recolección

El agua utilizada para fines agrícolas deberá ser de calidad adecuada para el uso previsto. Deberá prestarse especial atención a la calidad del agua en las situaciones siguientes:

• Riego con técnicas de distribución del agua que exponen directamente al agua la parte comestible de las frutas y hortalizas frescas (por ejemplo, pulverizadores) sobre todo en fechas próximas a la recolección.

• Riego de frutas y hortalizas con características físicas tales como hojas y superficies rugosas que facilitan la acumulación de agua.

• Riego de frutas y hortalizas que recibirán poco o ningún tratamiento de lavado poscosecha antes del envasado, como por ejemplo productos envasados en el campo.

3.2.1.1.2 Agua para la aplicación de fertilizantes y otros productos agroquímicos y para la lucha contra las plagas

• El agua utilizada para la aplicación en el campo y en instalaciones cerradas de fertilizantes y productos agroquímicos solubles en agua no deberá contener contaminantes microbianos en cantidades que puedan perjudicar la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas. Deberá prestarse especial atención a la calidad del agua cuando se utilicen técnicas de distribución de fertilizantes y productos agroquímicos (por ejemplo, aspersión) que exponen directamente al agua la parte comestible de las frutas y hortalizas frescas, sobre todo en fechas próximas a la cosecha.

3.2.1.1.3 Agua para cultivos hidropónicos

Las plantas que se cultivan en sistemas hidropónicos absorben nutrientes y agua a diferentes velocidades, por lo que cambia constantemente la composición de la solución de nutrientes recirculada. Por este motivo:

• El agua utilizada en los cultivos hidropónicos deberá cambiarse frecuentemente o, en el caso de que se recicle, deberá tratarse para reducir al mínimo la contaminación microbiana o química.

• Los sistemas de distribución de agua deberán mantenerse y limpiarse, cuando proceda, para prevenir la contaminación microbiana del agua.

3.2.1.2 Estiércol, biosólidos y otros fertilizantes naturales

El empleo de estiércol, biosólidos y otros fertilizantes naturales en la producción de frutas y hortalizas frescas deberá hacerse de manera que se limite la posibilidad de contaminación microbiana, química y física. No deberán utilizarse estiércol, biosólidos u otros fertilizantes naturales que estén contaminados con metales pesados u otros productos químicos en cantidades que puedan afectar a la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas. Cuando sea necesario, deberán tenerse en cuenta las prácticas siguientes a fin de reducir al mínimo la contaminación microbiana:

• Deberán adoptarse procedimientos apropiados de tratamiento (por ejemplo, compostaje, pasteurización, secado por calor, radiación ultravioleta, digestión alcalina, secado al sol o combinaciones de éstos) que hayan sido proyectados para reducir o eliminar los agentes patógenos en el estiércol, los biosólidos y otros fertilizantes naturales. Cuando se examine la idoneidad de las diferentes aplicaciones, deberá tenerse en cuenta el grado de reducción de patógenos conseguido.

• El estiércol, los biosólidos y otros fertilizantes naturales no tratados o parcialmente tratados podrán utilizarse únicamente si se adoptan medidas correctivas adecuadas para reducir los contaminantes microbianos, como por ejemplo aumentar al máximo el tiempo transcurrido entre la aplicación y la recolección de las frutas y hortalizas frescas. • Los productores que compren estiércol, biosólidos y otros fertilizantes naturales que hayan sido tratados para reducir la contaminación microbiana o química deberán, si es posible, obtener del proveedor una documentación en la que se identifiquen la procedencia, el tratamiento aplicado, los análisis realizados y los resultados de los mismos.

• Deberá reducirse al mínimo el contacto directo o indirecto del estiércol, los biosólidos y otros fertilizantes naturales con las frutas y hortalizas frescas, sobre todo en fechas próximas a la cosecha.

• Deberá reducirse al mínimo la contaminación por estiércol, biosólidos y otros fertilizantes naturales procedentes de campos adyacentes. Si se determina la posibilidad de contaminación procedente de los campos adyacentes, deberán aplicarse medidas preventivas (por ejemplo, cuidado durante la aplicación y control de la escorrentía) para reducir al mínimo los riesgos.

• Deberá evitarse que los lugares de almacenamiento o tratamiento estén situados en las proximidades d las zonas de producción de frutas y hortalizas frescas. Se deberá prevenir la contaminación cruzada por escorrentía o lixiviación asegurando las zonas donde se tratan y almacenan el estiércol, los biosólidos y otros fertilizantes naturales.

3.2.1.3 Suelos

Deberán evaluarse los suelos para detectar la presencia de peligros. Si la evaluación llega a la conclusión que existen niveles que puedan menoscabar la inocuidad de los cultivos, deberán aplicarse medidas de control para reducir los peligros a niveles aceptables. Si no es posible conseguirlo mediante las medidas de control disponibles, los productores no deberán utilizar esos suelos para la producción primaria.

3.2.1.4 Productos agroquímicos

• Los productores deberán utilizar únicamente productos agroquímicos que hayan sido autorizados para el cultivo de las frutas y hortalizas frescas en cuestión, y emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante para el fin previsto. Los residuos no deberán exceder de los límites establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

• A fin de reducir al mínimo y contener la aparición de resistencia a los antimicrobianos:

• Deberá evitarse la utilización de agentes antimicrobianos que sean significativos para la terapia de los seres humanos y los animales.

• Los agentes antimicrobianos que no sean significativos para la terapia de los seres humanos y los animales sólo deberán utilizarse cuando sea inevitable, de conformidad con las buenas prácticas agrícolas y de una manera que permita lograr este objetivo.

• Los trabajadores agrícolas que apliquen productos agroquímicos deberán recibir capacitación en los procedimientos apropiados de aplicación.

• Los productores deberán mantener registros de las aplicaciones de productos agroquímicos. Tales registros deberán incluir información sobre la fecha de aplicación, el producto químico utilizado, el cultivo rociado, la plaga o enfermedad contra la que ha sido utilizado, la concentración, método y frecuencia de la aplicación, y registros de la recolección para verificar si el tiempo transcurrido entre la aplicación y la Recolección es adecuado.

• Los aspersores de productos agroquímicos deberán calibrarse cuando sea necesario para controlar la precisión de la dosis de aplicación.

• La mezcla de productos agroquímicos deberá llevarse a cabo de manera que se evite la contaminación de aguas y terrenos en las zonas circundantes y se proteja contra posibles peligros a las personas que realizan esta actividad.

• Los aspersores y los recipientes que contienen la mezcla deberán lavarse concienzudamente después de su utilización, especialmente cuando se utilicen para distintos productos agroquímicos en diferentes cultivos, a fin de evitar la contaminación de las frutas y hortalizas.

• Los productos agroquímicos deberán conservarse en sus recipientes originales etiquetados con el nombre de la sustancia química y las instrucciones para su aplicación. Los productos agroquímicos deberán almacenarse en un lugar seguro, bien ventilado y alejado de las zonas de producción, de superficies habitables y de las frutas y hortalizas recolectadas, y eliminarse de una manera que no comporte riesgos de contaminación de los cultivos, los habitantes de la zona o del entorno de la producción primaria.

• Los recipientes vacíos deberán eliminarse siguiendo las indicaciones del fabricante. No deberán utilizarse para otros fines relacionados con la alimentación

3.2.1.5 Lucha biológica

Cuando se empleen organismos biológicos competidores y/o sus metabolitos para la lucha contra plagas, Ácaros, fitopatógenos y organismos que producen la descomposición de las frutas y hortalizas frescas, deberá considerarse su inocuidad para el medio ambiente y de los consumidores.

Los productores deberán utilizar únicamente métodos de lucha biológica que hayan sido autorizados para el cultivo de la fruta u hortaliza en cuestión, y deberán aplicarlos siguiendo las instrucciones del fabricante para el fin previsto

.

3.2.2 Instalaciones cerradas utilizadas en el cultivo y la recolección

Cuando las frutas y hortalizas frescas se cultiven en instalaciones cerradas (invernaderos, cultivo hidropónico, etc.) deberán utilizarse locales apropiados.

3.2.2.1 Ubicación, proyecto y disposición

• Las instalaciones y estructuras deberán estar ubicadas, proyectadas y construidas de manera que se evite la contaminación de las frutas y hortalizas frescas y el asentamiento de plagas como por ejemplo insectos, roedores y aves.

• Cuando proceda, el proyecto y la estructura internos deberán permitir el cumplimiento de buenas prácticas de higiene para la producción primaria de frutas y hortalizas frescas en instalaciones cerradas, incluida la protección contra la contaminación cruzada entre las operaciones y en el curso de éstas. Cada establecimiento deberá evaluarse por separado a fin de identificar los requisitos de higiene específicos para cada producto.

3.2.2.2 Abastecimiento de agua

Cuando proceda, las instalaciones cerradas para la producción primaria deberán disponer de un abastecimiento suficiente de agua potable o limpia, con los medios adecuados para su almacenamiento y distribución. El agua no potable deberá contar con un sistema independiente. Se deberán identificar los sistemas de agua no potable, que no deberán esta conectados con los sistemas de agua potable ni permitir el reflujo hacia ellos.

• Evitar la contaminación de los sistemas de abastecimiento de agua potable o limpia por exposición a insumos agrícolas empleados para el cultivo de productos frescos

• Limpiar y desinfectar periódicamente las instalaciones de almacenamiento de agua potable o limpia.

• Controlar la calidad del abastecimiento de agua.

3.2.2.3 Drenaje y eliminación de residuos

Deberán preverse sistemas e instalaciones adecuados de drenaje y eliminación de residuos. Estos sistemas deberán proyectarse y construirse de manera que se evite la posible contaminación de las frutas y hortalizas frescas, los insumos agrícolas o el abastecimiento de agua potable.

3.2.3 Servicios sanitarios y de salud e higiene para el personal

Deberán cumplirse los requisitos de salud e higiene para que no exista la posibilidad de que el personal que entra en contacto directo con frutas y hortalizas frescas durante la recolección o después de ésta las contamine. Los visitantes deberán, cuando proceda, llevar ropa protectora y cumplir las demás disposiciones sobre higiene del personal incluido en esta sección.

3.2.3.1 Servicios sanitarios y de higiene para el personal

Deberán preverse servicios sanitarios y de higiene para los trabajadores y empleados a fin de asegurar el mantenimiento de un grado apropiado de higiene personal. En la medida de lo posible, dichos servicios deberán:

• Estar ubicados muy cerca de los campos y las instalaciones cerradas, en número suficiente para todo el personal.

• Estar debidamente proyectados para asegurar la eliminación higiénica de los residuos y evitar la contaminación de los lugares de cultivo, las frutas y hortalizas frescas o los insumos agrícolas.

• Disponer de medios adecuados para el lavado y secado higiénicos de las manos.

• Mantenerse en condiciones higiénicas y en buen estado.

3.2.3.2 Estado de salud

No deberá permitirse que las personas de las que se sepa o sospeche que padecen una enfermedad transmisible a través de las frutas y hortalizas frescas, o que son portadoras de ella, entren en las zonas donde se manipulan alimentos si existe la posibilidad de que contaminen las frutas y hortalizas frescas. Toda persona afectada deberá comunicar inmediatamente a la dirección la enfermedad o sus síntomas.

3.2.3.3 Aseo personal

Los trabajadores agrícolas que estén en contacto directo con frutas y hortalizas frescas deberán mantener un elevado grado de aseo personal y, cuando proceda, llevar ropa y calzado protectores adecuados. Si se permite al personal seguir trabajando, los cortes y heridas deberán cubrirse con vendajes adecuados resistentes al agua.

El personal deberá lavarse las manos cuando manipule frutas y hortalizas frescas u otro material que entre en contacto con las mismas; antes de iniciar actividades que impliquen la manipulación de frutas y hortalizas frescas; cada vez que regrese a las zonas de manipulación después de un descanso; inmediatamente después de hacer uso de los sanitarios; o después de manipular cualquier material contaminado cuando ello pueda dar lugar a una contaminación de las frutas y hortalizas frescas.

3.2.3.4 Comportamiento del personal

Los trabajadores agrícolas deberán abstenerse de todo comportamiento que pudiera dar lugar a contaminación de los alimentos, como por ejemplo fumar, escupir, masticar chicle, comer, estornudar o toser sobre frutas y hortalizas no protegidas.

En las zonas de producción de frutas y hortalizas frescas no deberán llevarse puestos o introducirse efectos personales tales como joyas, relojes u otros objetos si constituyen una amenaza para la inocuidad en idoneidad de los alimentos.

3.2.4 Equipo utilizado en el cultivo y la recolección

Cuando sea necesario, los productores y recolectores deberán seguir las especificaciones técnicas recomendadas por los fabricantes del equipo para su uso y mantenimiento adecuados. Los productores y recolectores deberán adoptar las prácticas sanitarias siguientes:

• El equipo y los recipientes que entren en contacto con frutas y hortalizas frescas deberán estar fabricados con materiales no tóxicos. Deberán estar proyectados y construidos de manera que sea posible su limpieza, desinfección y mantenimiento para evitar la contaminación de las frutas y hortalizas frescas. Además deberán identificarse los requisitos de higiene y mantenimiento específicos para cada pieza del equipo utilizado y el tipo de fruta u hortaliza asociado con ella.

• Los recipientes para residuos, subproductos y sustancias no comestibles o peligrosas deberán poderse identificar con precisión, estar correctamente construidos y, cuando proceda, estar fabricados con material impermeable. Cuando proceda, dichos recipientes deben disponer de un sistema de cierre para evitar la contaminación intencionada o accidental de las frutas y hortalizas frescas o de los insumos agrícolas. Esos recipientes deberán mantenerse aislados o identificarse de algún otro modo para evitar su utilización en la recolección.
• Deberán desecharse los recipientes que no puedan seguir manteniéndose en condiciones de higiene.

• El equipo y las herramientas deberán funcionar de acuerdo con el uso para el que han sido proyectados, sin dañar los productos. El equipo deberá mantenerse en buen estado.

3.3 Manipulación, almacenamiento y transporte

3.3.1 Prevención de la contaminación cruzada

Durante la producción primaria y las actividades poscosecha deberán tomarse medidas eficaces para prevenir la contaminación cruzada de las frutas y hortalizas frescas por conducto de los insumos agrícolas o el personal que está en contacto directo o indirecto con las frutas y hortalizas frescas. Para prevenir dicha posibilidad de contaminación cruzada, los productores, los recolectores y sus empleados deberán cumplir las recomendaciones que se hacen en otros apartados de la sección 3 de este código, así como las disposiciones siguientes:

• En la época de la recolección, la dirección deberá tener en cuenta la necesidad de adoptar medidas suplementarias cuando cualquier factor local, como por ejemplo unas condiciones atmosféricas adversas, pueda incrementar la posibilidad de contaminación de los cultivos.

• Las frutas y hortalizas frescas que no sean aptas para consumo humano deberán separarse durante la recolección. Las que no puedan convertirse en inocuas mediante elaboración posterior deberán eliminarse de manera adecuada para evitar la contaminación de las frutas y hortalizas frescas o los insumos agrícolas.

• Las personas que trabajen en la recolección no deberán utilizar los recipientes destinados a ésta para transportar materiales (por ejemplo, comidas, herramientas, combustible, etc.) distintos de las frutas y hortalizas frescas.

• El equipo y los recipientes que se hayan empleado anteriormente para materiales potencialmente peligrosos (por ejemplo, basura, estiércol, etc.) no deberán utilizarse para guardar frutas u hortalizas frescas ni estar en contacto con el material de envasado que se utiliza para las frutas u hortalizas frescas sin una limpieza y desinfección adecuadas.

• Cuando se envasen frutas y hortalizas frescas en el campo se deberá tener cuidado de evitar la contaminación de los recipientes o cajas por contacto con el estiércol o heces animales o humanas.

3.3.2 Almacenamiento y transporte desde el campo al establecimiento de envasado

Las frutas y hortalizas frescas deberán almacenarse y transportarse en unas condiciones que reduzcan al mínimo la posibilidad de contaminación microbiana, química o física. Deberán adoptarse las prácticas siguientes:

• Las instalaciones de almacenamiento y los vehículos utilizados para el transporte de los cultivos recolectados deberán estar construidos de manera que se reduzcan al mínimo los daños a las frutas y hortalizas frescas y se evite el acceso de plagas. Deberán estar hechos con materiales no tóxicos que permitan una limpieza fácil y minuciosa. Deberán estar construidos de manera que se reduzcan las oportunidades de una posible contaminación por objetos físicos como por ejemplo vidrio, madera, plástico, etc.

• Las frutas y hortalizas frescas que no sean aptas para el consumo humano deberán separarse antes del almacenamiento o transporte. Aquellas cuya inocuidad no pueda garantizarse mediante su elaboración posterior deberán eliminarse de manera apropiada para evitar la contaminación de las frutas y hortalizas frescas o de los insumos agrícolas.

• Los trabajadores agrícolas deberán eliminar la mayor cantidad posible de tierra de las frutas y hortalizas frescas antes de que sean almacenadas o transportadas. Se deberá tener cuidado de reducir al mínimo los daños físicos a los cultivos durante este proceso.

• Los vehículos de transporte no deberán utilizarse para el transporte de sustancias peligrosas a menos que hayan sido limpiados adecuadamente, y en caso necesario desinfectados, con el fin de evitar la contaminación cruzada.

3.4 Limpieza, mantenimiento y saneamiento

Los locales y el equipo de recolección deberán mantenerse en buenas condiciones para facilitar la limpieza y desinfección. El equipo deberá funcionar según lo previsto para evitar la contaminación de las frutas y hortalizas frescas. Los materiales de limpieza y las sustancias peligrosas, como por ejemplo productos agroquímicos, deberán poder identificarse con precisión y guardarse o almacenarse por separado en instalaciones de almacenamiento seguras. Los materiales de limpieza y los productos agroquímicos deberán utilizarse siguiendo las instrucciones del fabricante para el uso previsto.

3.4.1 Programas de limpieza

Deberán establecerse programas de limpieza y desinfección que aseguren la realización eficaz y adecuada de toda actividad de limpieza o mantenimiento que sea necesaria. Los sistemas de limpieza y desinfección deberán ser vigilados para comprobar su eficacia y examinados periódicamente para adaptarlos a las nuevas condiciones. Las recomendaciones específicas son las siguientes:

• El equipo de recolección y los recipientes reutilizables que entren en contacto con frutas y hortalizas frescas deberán limpiarse y, cuando proceda, desinfectarse periódicamente.

• El equipo de recolección y los recipientes reutilizables empleados para frutas y hortalizas frescas que no se laven antes de su envasado deberán limpiarse y desinfectarse cuando sea necesario.

3.4.2 Procedimientos y métodos de limpieza

Los métodos y materiales de limpieza adecuados dependerán del tipo de equipo y de la naturaleza de la fruta u hortaliza. Deberá adoptarse el procedimiento siguiente:

• Los procedimientos de limpieza deberán incluir la eliminación de restos en la superficie del equipo, la aplicación de una solución detergente, el enjuague con agua y, cuando proceda, la desinfección.

3.4.3 Sistemas de lucha contra las plagas

Cuando la producción primaria se lleve a cabo en establecimientos cerrados (por ejemplo, invernaderos), se deberán aplicar las recomendaciones de los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*, sección 6.3, en lo que respecta a la lucha contra las plagas.

3.4.4 Gestión de residuos

Deberán tomarse medidas adecuadas para el almacenamiento y eliminación de los residuos. No deberá permitirse la acumulación de residuos en las zonas de almacenamiento y manipulación de frutas y hortalizas frescas o en lugares adyacentes. Las zonas de almacenamiento de residuos deberán mantenerse limpias.

4. ESTABLECIMIENTO DE ENVASADO: PROYECTO E INSTALACIONES

Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.

5. CONTROL DE LAS OPERACIONES

5.1 Control de los peligros para los alimentos

Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.

5.2 Aspectos fundamentales de los sistemas de control de higiene

5.2.1 Control del tiempo y la temperatura

Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.

5.2.2 Fases específicas del proceso

5.2.2.1 Utilización del agua después de la cosecha

La gestión de la calidad del agua variará a través de todas las operaciones. Los envasadores deberán seguir las BPF para prevenir o reducir al mínimo la posibilidad de que se introduzcan o propaguen patógenos en el agua de elaboración. La calidad del agua utilizada dependerá de las etapas de la operación. Por ejemplo, podrá utilizarse agua limpia para las etapas iniciales de lavado, mientras que el agua empleada para los enjuagues finales deberá ser de calidad potable.

• Los sistemas poscosecha que utilicen agua deberán proyectarse de manera que se reduzcan al mínimo los lugares donde se depositan los productos y se acumula la suciedad.

• Sólo deberán utilizarse agentes antimicrobianos cuando sea absolutamente necesario para reducir al mínimo la contaminación cruzada durante las operaciones poscosecha y cuando su utilización esté en consonancia con las buenas prácticas de higiene. Deberán vigilarse y controlarse los niveles de agentes antimicrobianos para garantizar que se mantienen en concentraciones eficaces. Se deberá proceder a la aplicación de agentes antimicrobianos, seguida de un lavado en caso necesario, para garantizar que los residuos químicos no excedan de los límites recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius.

• Cuando proceda, deberá vigilarse y controlarse la temperatura del agua utilizada en operaciones poscosecha.

• El agua reciclada deberá tratarse y mantenerse en condiciones que no constituyan un riesgo para la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas. El proceso de tratamiento deberá vigilarse y controlarse eficazmente.

• El agua reciclada podrá utilizarse sin un tratamiento posterior siempre que su empleo no constituya un riesgo para la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas (por ejemplo, utilización para el primer lavado de agua recuperada del lavado final).

• El hielo deberá elaborarse con agua potable y deberá protegerse de la contaminación durante su producción, manipulación y almacenamiento.

5.2.2.2 Tratamientos químicos

• Los envasadores deberán utilizar para los tratamientos poscosecha únicamente productos químicos (por ejemplo, ceras, fungicidas) que sean conformes con las normas generales para aditivos alimentarios o con las directrices del Codex sobre plaguicidas. Estos tratamientos deberán llevarse a cabo siguiendo las instrucciones del fabricante para el fin previsto.

• Los aspersores para los tratamientos poscosecha deberán calibrarse periódicamente a fin de controlar la precisión de la dosis de aplicación. Cuando se utilicen con diferentes productos químicos y en diferentes frutas u hortalizas deberán lavarse minuciosamente en zonas seguras a fin de evitar la contaminación de los productos.

5.2.2.3 Enfriamiento de las frutas y hortalizas frescas

• El agua condensada y descongelada procedente de los sistemas de enfriamiento de tipo evaporador (por ejemplo, enfriamiento por vacío, cámaras frigoríficas) no deberá gotear sobre las frutas y hortalizas frescas. El interior de los sistemas de enfriamiento deberá mantenerse limpio.

• Los sistemas de enfriamiento deberán utilizar agua potable cuando el agua o hielo esté en contacto directo con las frutas y hortalizas frescas (por ejemplo, enfriamiento por agua helada, enfriamiento por hielo). Deberá controlarse y mantenerse la calidad del agua en estos sistemas.

• El enfriamiento por circulación forzada de aire consiste en la utilización de aire refrigerado que se desplaza rápidamente sobre las frutas y hortalizas frescas en cámaras frigoríficas. Los sistemas de enfriamiento por aire deberán proyectarse y mantenerse adecuadamente para evitar la contaminación de los productos frescos.

5.2.2.4 Almacenamiento en frío

• Cuando proceda, las frutas y hortalizas frescas deberán mantenerse a baja temperatura después del enfriamiento a fin de reducir al mínimo la proliferación microbiana. Deberá vigilarse y controlarse la temperatura del almacenamiento en frío.

• El agua condensada y descongelada procedente de los sistemas de enfriamiento en las zonas de, almacenamiento en frío no deberá gotear sobre las frutas y hortalizas frescas. El interior de los sistemas de enfriamiento deberá mantenerse limpio y en condiciones higiénicas.

5.2.3 Especificaciones microbiológicas y de otra índole

Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.

5.2.4 Contaminación microbiana cruzada

Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.

5.2.5 Contaminación física y química
Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.

5.3 Requisitos relativos a las materias primas
Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.

5.4 Envasado
Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.

5.5 Agua utilizada en el establecimiento de envasado
Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.

5.6 Dirección y supervisión
Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.

5.7 Documentación y registros

Cuando proceda, los registros relativos a la elaboración, producción y distribución deberán mantenerse durante el tiempo suficiente para facilitar la retirada del mercado de los productos y la investigación de enfermedades transmitidas por alimentos si es necesario. Este período podrá ser mucho más largo que la duración en almacén de las frutas y hortalizas frescas. La documentación puede aumentar la credibilidad y eficacia del sistema de control de la inocuidad de los alimentos.

• Los productores deberán mantener actualizada toda la información pertinente sobre las actividades agrícolas, como por ejemplo el lugar de producción, información de los proveedores sobre los insumos, agrícolas, número de los lotes de éstos, prácticas de riego, utilización de productos agroquímicos, datos sobre la calidad del agua, programas de lucha contra plagas y de limpieza para establecimientos cerrados, locales, instalaciones, equipo y recipientes.

• Los envasadores deberán mantener actualizada toda la información relativa a cada lote, en particular información sobre los materiales que se reciben (por ejemplo, información de los productores, número de los lotes), datos sobre la calidad del agua de elaboración, programas de lucha contra plagas, temperaturas de enfriamiento y almacenamiento, productos químicos utilizados en los tratamientos poscosecha y programas de limpieza para locales, instalaciones, equipo, recipientes, etc.

5.8 Procedimientos de retiro de productos del mercado

Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.
Además, cuando proceda:

• Los productores y envasadores deberán disponer de programas que garanticen la identificación efectiva de los lotes. Estos programas deberán ser capaces de rastrear los lugares y los insumos agrícolas implicados en la producción primaria y la procedencia de las materias recibidas en el establecimiento de envasado en caso de que se sospeche la existencia de contaminación.

• La información de los productores deberá estar vinculada con la información de los envasadores de manera que el sistema pueda rastrear los productos desde el distribuidor hasta el campo. La información deberá incluir la fecha de la recolección, la identificación de la explotación agrícola y, cuando sea posible, las personas que manipularon las frutas y hortalizas frescas desde el lugar de producción primaria hasta el establecimiento de envasado

6. ESTABLECIMIENTO DE ENVASADO: MANTENIMIENTO Y SANEAMIENTO

Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*

7. ESTABLECIMIENTO DE ENVASADO: HIGIENE PERSONAL

Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.
10 CAC/RCP 53-2003

8. TRANSPORTE

Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos y el Código de Prácticas de Higiene para el*
Transporte de Alimentos a Granel y Alimentos Semienvasados.

9. INFORMACIÓN SOBRE LOS PRODUCTOS Y SENSIBILIZACIÓN DE LOS CONSUMIDORES

Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*.

10. CAPACITACIÓN

Véanse los *Principios Generales de Higiene de los Alimentos*, excepto en lo relativo a las secciones 10.1 y 10.2.

10.1 Conocimiento y responsabilidades

El personal relacionado con el cultivo y la recolección deberá estar al corriente de las BPA y las buenas prácticas de higiene, así como de su papel y responsabilidad en la protección de las frutas y hortalizas frescas contra la contaminación o el deterioro. Los trabajadores agrícolas deberán tener los conocimientos y la capacidad necesarios para llevar a cabo actividades agrícolas y manipular las frutas y hortalizas frescas y los insumos agrícolas de manera higiénica.

El personal relacionado con el envasado deberá estar al corriente de las BPF y las buenas prácticas de higiene, así como de su papel y responsabilidad en la protección de las frutas y hortalizas frescas contra la contaminación o el deterioro. Los envasadores deberán tener los conocimientos y capacidad necesarios para realizar las operaciones de envasado y manipular las frutas y hortalizas frescas de manera que se reduzca al mínimo la posibilidad de contaminación microbiana, química o física.

Todo el personal que manipule productos químicos de limpieza u otras sustancias químicas potencialmente peligrosas deberá ser instruido sobre las técnicas de manipulación segura. Deberá ser consciente del papel y la responsabilidad que le competen en la protección de las frutas y hortalizas contra la contaminación durante su limpieza y mantenimiento.

10.2 Programas de capacitación

Entre los factores que hay que tener en cuenta en la evaluación del nivel de capacitación necesario para las actividades de cultivo, recolección y envasado figuran los siguientes:

• La naturaleza de la fruta u hortaliza, en particular su capacidad para sustentar el desarrollo de microorganismos patógenos.
• Las técnicas e insumos agrícolas utilizados en la producción primaria, incluida la probabilidad de contaminación microbiana, química y física.

• Las tareas que realizarán probablemente los empleados y los peligros y controles asociados con ellas.

• La manera en que se elaboran y envasan las frutas y hortalizas frescas, incluida la probabilidad de contaminación o proliferación microbiana.

• Las condiciones en las que se almacenarán las frutas y hortalizas frescas.

• El alcance y naturaleza de la elaboración o preparación posterior por el consumidor antes del consumo final.

Las cuestiones que han de tenerse en cuenta en los programas de capacitación incluyen, entre otras, las siguientes:

• La importancia de la buena salud y de la higiene para la salud personal y la inocuidad de los alimentos.

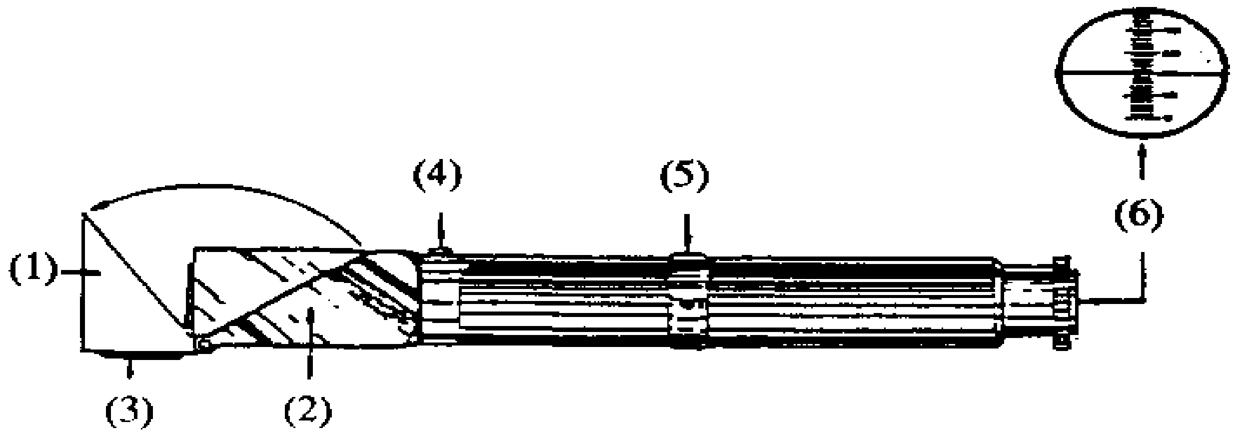
• La importancia de lavarse las manos para la inocuidad de los alimentos, y de hacerlo aplicando las técnicas apropiadas.

• La importancia de utilizar los servicios sanitarios para reducir la posibilidad de contaminar los campos, los productos y el abastecimiento de agua, así como a otros trabajadores.

• Las técnicas para la manipulación y almacenamiento higiénicos de las frutas y hortalizas frescas por los transportistas, distribuidores, almacenistas y consumidores.

ANEXO 3

Refractómetro y sus partes.



(1) Prisma para alumbrar
(2) Prisma medidor
(3) Entrada de luz
(4) Tornillo para calibrar la luz
(5) Botón para enfocar
(6) Campo visual. El campo de enfoque y la escala están unidos.

ANEXO 4

NORMA DE CALIDAD PARA PIMIENTOS FRESCOS DESTINADOS

AL MERCADO INTERIOR