

INDUSTRIA ALIMENTARIA

# Elaboración de **frutas** en **almíbar**





## Elaboración de frutas en almíbar

Autor: Ing. Julio Isique Huaroma

© Derecho de autor registrados:  
Empresa Editora Macro EIRL

© Derecho de edición, arte gráfico y diagramación reservados  
Empresa Editora Macro EIRL

### Responsable de Edición:

Lic. Liliana Chaparro Huauya

### Coordinación de diseño:

Alejandro Marcas

### Diagramación:

Alberto Rivas

### Edición a cargo de:

Empresa Editora Macro EIRL

Av. Paseo de la República N.° 5613 , Miraflores, Lima, Perú

☎ (511) 748 0560

✉ [ventas@editorialmacro.com](mailto:ventas@editorialmacro.com)

🌐 [www.editorialmacro.com](http://www.editorialmacro.com)

Primera edición: Febrero 2014- 1 000 ejemplares

### Impresión

Talleres Gráficos de la Empresa Editora Macro EIRL  
Jr. San Agustín N.° 612-624, Surquillo, Lima, Perú  
Lima, Perú

ISBN N.° 978-612-304-197-7

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.° 2014-02411

Prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio o método de este libro sin previa autorización de la Empresa Editora Macro EIRL.





# ÍNDICE

Introducción.....	9
Cap. 1: Frutas y hortalizas.....	11
1.1. Sistemas de cosechas .....	12
1.2. Madurez o momento de cosecha .....	14
1.3. Manipulación durante la cosecha .....	18
Cap. 2: El mercado de frutas .....	21
2.1. Importancia del consumo de frutas .....	22
2.2. Estrategias adoptadas a nivel mundial.....	22
2.3. Fomento del consumo mundial de frutas y verduras .....	24
2.4. Campañas a nivel mundial.....	26
2.5. Acciones en Perú .....	26
2.6. Comer a todo color .....	27
Cap. 3: Calidad microbiológica .....	31
3.1. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS).....	32
3.2. Infecciones alimentarias .....	33
3.3. Intoxicaciones alimentarias .....	34
3.4. Bacterias patógenas que generan enfermedades transmitidas por alimentos .....	34
3.4.1. Staphylococcus aureus .....	34
3.4.2. Campylobacter sp. ....	35
3.4.3. Salmonella sp. ....	36
3.4.4. Escherichia coli .....	36

3.5. Otras enfermedades.....	37
------------------------------	----

## Cap. 4: Aspectos higiénicos-sanitarios ..... 39

4.1. Definiciones .....	40
-------------------------	----

4.2. Requisitos sanitarios para la elaboración de alimentos según el reglamento .....	42
---	----

4.2.1. De la estructura física e instalaciones de las fábricas .....	42
--	----

4.2.2. De la distribución de ambientes y ubicación de equipos.....	44
--	----

4.2.3. Del abastecimiento de agua, disposición de aguas servidas y recolección de residuos sólidos.....	45
---	----

4.2.4. De los aspectos operativos .....	45
---	----

4.2.5. De la higiene del personal y saneamiento de los locales .....	46
--	----

4.2.6. Del control de calidad sanitaria e inocuidad .....	48
---	----

4.2.7. Procedimiento para la aplicación del sistema HACCP.....	48
--	----

4.2.8. Concepto de habilitación.....	48
--------------------------------------	----

4.2.9. Tramitación y expedición de la habilitación .....	49
--	----

4.2.10. De las materias primas, aditivos alimentarios y envases .....	49
---	----

4.2.11. De los envases y rotulado de productos .....	50
--	----

4.2.12. Almacenamiento y transporte de alimentos y bebidas .....	52
--	----

## Cap. 5: Frutas en conservas..... 53

5.1. Conservación de los alimentos.....	54
---	----

5.2. Frutas en almíbar.....	54
-----------------------------	----

5.3. Líquido de gobierno o solución de cubierta .....	55
---	----

5.4. Insumos .....	56
--------------------	----

## Cap. 6: Formulaciones ..... 57

6.1. Preparación del almíbar .....	58
------------------------------------	----

6.2. Formulación de conservas en almíbar .....	60
--	----

## Cap. 7: Elaboración de frutas en almíbar ..... 69

7.1. Procedimiento estándar .....	70
-----------------------------------	----

7.1.1. Recepción .....	70
------------------------	----

7.1.2. Pesado.....	70
7.1.3. Selección y clasificación.....	71
7.1.4. Lavado y desinfectado .....	72
7.1.5. Pelado .....	72
7.1.6. Lavado .....	73
7.1.7. Neutralizado .....	73
7.1.8. Trozado .....	74
7.1.9. Blanqueado.....	74
7.1.10. Proceso industrial .....	75
7.1.11. Flujo artesanal .....	79
7.2. Elaboración de productos específicos.....	81
7.2.1. Carambolas en almíbar .....	81
7.2.2. Guaba en almíbar (con o sin semillas) .....	83
7.2.3. Casquitos de guayaba en almíbar .....	85
7.2.4. Mandarinas en almíbar (sin semillas) .....	87
7.2.5. Papaya en trozos en almíbar .....	88
7.2.6. Piña en cubos en almíbar .....	91
7.3. Defectos en las conservas .....	95
7.4. Control de calidad .....	95
Glosario de términos .....	99
Fuentes bibliográficas .....	101





# INTRODUCCIÓN

Las frutas son un grupo de alimentos indispensable para el equilibrio de la dieta humana, especialmente por su aporte en vitaminas. Por otra parte, es necesario conocer sus procesos fisiológicos, porque condicionan la vida útil y la calidad de los alimentos. Para aprovechar estos productos a largo plazo, es necesario transformarlos a través de diferentes métodos de conservación. Estos métodos cambian la materia prima, de forma que no puedan desarrollarse los organismos que causan putrefacción ni reacciones químicas y enzimáticas. En este libro, trataremos específicamente de uno de esos métodos.

Las frutas en almíbar son los productos que se obtienen de la combinación de frutas sanas, frescas, con un grado de madurez adecuado, que han sido seleccionadas, y la adición de un jarabe estándar como medio líquido, denominado almíbar. La aplicación de normas de higiene en el procesamiento de frutas nos permitirá asegurar la obtención de un producto de calidad, teniendo como objetivo el conservar el alimento durante un período mayor de tiempo y así disfrutar de cualquier fruta en cualquier época del año. Este proceso además requiere del conocimiento de los equipos a utilizar y de cálculos matemáticos simples.

El presente manual tiene la finalidad de permitir la incursión del lector en el mundo de la industria alimentaria, específicamente en el área de la producción de las frutas en conservas o en almíbar. Su contenido se ha dividido en siete capítulos, que abarcan desde los aspectos generales del conocimiento e importancia de las frutas, la calidad microbiológica, los aspectos higiénicos y sanitarios hasta la formulación y la elaboración de frutas en almíbar. Esta publicación, por lo tanto, pretende ser importante como texto de referencia, de aprendizaje y enseñanza, y pretende asimismo ayudar a motivar la adopción de nuevas tecnologías y la investigación sobre el tema.



# Frutas y hortalizas



## 1.1. SISTEMAS DE COSECHAS

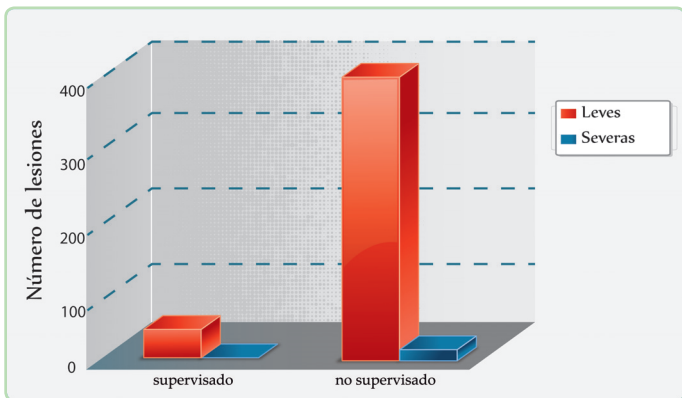
La **cosecha** es la separación de la planta madre de la porción vegetal de interés comercial que pueden ser **frutos** como tomate, pimiento, manzana, kiwis, etc.; **raíces** como remolacha, zanahoria y otras; **hojas** como espinaca, acelga; bulbos como cebolla o ajo; **tubérculos** como papa; **tallos** como el espárrago; **peciolo**s como el apio; **inflorescencias** como el brócoli o coliflor, etc. La **cosecha** es el fin de la etapa del cultivo y el inicio de la preparación o acondicionamiento para el mercado.



Existen dos sistemas de cosecha: **manual** y **mecanizada**, aunque en algunos cultivos se utilizan combinaciones de ambos, como por ejemplo en la cebolla, papa, zanahoria y otras especies, donde la remoción del suelo para la cosecha manual es facilitada por medios mecánicos. La elección de un sistema u otro depende fundamentalmente del cultivo considerado, del destino y muy especialmente del tamaño del predio a ser cosechado. **La cosecha manual es el sistema predominante para la recolección de frutas y hortalizas para el consumo en fresco; mientras que la mecánica es preferida en hortalizas, con fines industriales y en algunas otras cultivadas normalmente en grandes extensiones.**



Es necesario, sin embargo, un adecuado entrenamiento del personal de cosecha y una estricta supervisión. En la FIGURA 1.1, se observa que las manzanas cosechadas por personal no adecuadamente supervisado presentan un elevado número de lesiones, particularmente leves, en comparación con el que ha sido supervisado estrechamente.



*Figura 1.1. Número de lesiones leves y severas por cada 100 manzanas, según el grado de supervisión del personal de cosecha: A, estrechamente supervisados y B, no supervisados (adaptado de Smith et al., 1949).*

## 1.2. MOMENTO O MADUREZ DE COSECHA

**Madurez o momento de cosecha** son usados, en muchos casos, como sinónimos y, en cierta manera, lo son. Sin embargo, para ser más precisos en términos idiomáticos, es más correcto hablar de «madurez» en aquellos frutos como el tomate, durazno, pimiento, etc. donde el punto adecuado de consumo se alcanza; luego de ciertos cambios en el color, textura y sabor. En cambio, en especies que no sufren esta transformación como el espárrago, lechuga, remolacha, etc., es más correcto hablar de «momento de cosecha».

El **grado de madurez** es el índice más usado para la cosecha de frutos, pero debe diferenciarse la **madurez fisiológica** de la madurez comercial. La primera es aquella que se alcanza luego que se ha completado el desarrollo; mientras que la **madurez comercial** se refiere al estado en el cual es requerido por el mercado. Cada fruto presenta uno o más síntomas inequívocos cuando ha alcanzado la madurez fisiológica. El tomate, por ejemplo, es cuando ha desarrollado la masa gelatinosa que llena el interior de los lóculos y las semillas no son cortadas, cuando el fruto es seccionado con un cuchillo afilado. En pimiento, cuando las semillas se endurecen y comienza a colorearse la parte interna del fruto (FIGURA 1.2).



*Figura 1.2. La madurez fisiológica del pimiento se alcanza cuando las semillas endurecen y la parte interna del fruto comienza a colorearse.*

La **sobremadurez** es el estado que sigue a la madurez comercial y la preferencia por parte de los consumidores disminuye fundamentalmente porque el fruto se ablanda y pierde parte del sabor y aroma característicos.

Sin embargo, es el punto adecuado para la elaboración de dulces o salsas (FIGURA 1.3). La madurez comercial puede coincidir o no con la madurez fisiológica. En la mayor parte de los frutos, el máximo desarrollo se alcanza antes que el producto alcance el estado de preferencia de los consumidores; sin embargo en aquellos que son consumidos inmaduros (tales como pepino, arvejas, hortalizas, etc.), la madurez comercial se alcanza mucho antes que la fisiológica.

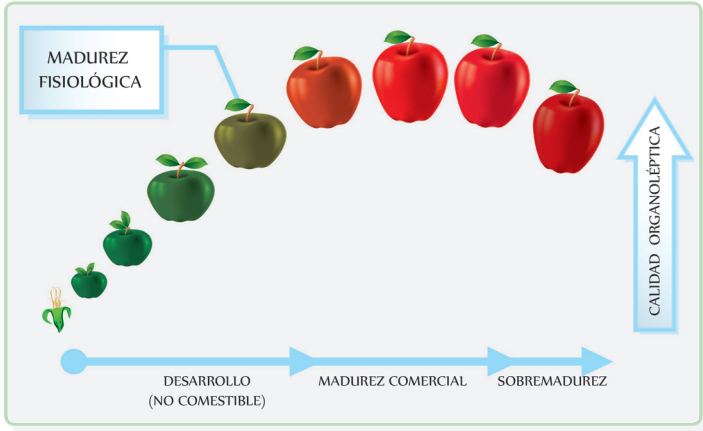


Figura 1.3. Calidad organoléptica de un fruto en función de su madurez.

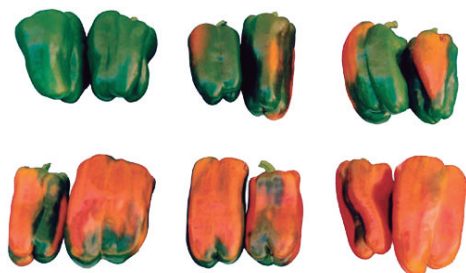
Aquí es necesario diferenciar dos tipos de fruto: los **climatéricos**, como el tomate, durazno y otros, capaces de generar etileno, la hormona necesaria para que el proceso de maduración continúe, aún separado de la planta. Además de ser autónomos desde el punto de vista madurativo, en este tipo de frutos, los cambios en el sabor, aroma, color y textura están asociados a un transitorio pico respiratorio y vinculados estrechamente a la producción autocatalítica del etileno.

En los **no climatéricos** como pimiento, cítricos y otros; en cambio, la madurez comercial solamente se alcanza en la planta (TABLA 1.1). La FIGURA 1.4 ilustra este aspecto: los frutos de tomate por ser climatéricos alcanzan el color rojo intenso cosechados aún cuando el color verde es predominante.



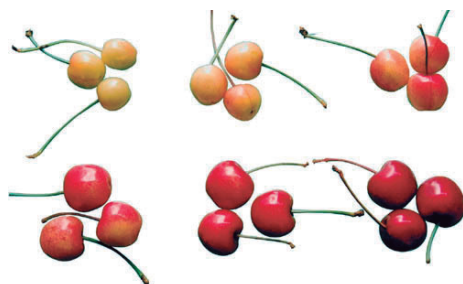
Figura 1.4. Grados de madurez del tomate (de izquierda a derecha): 1, verde maduro; 2, inicio de color; 3, pintón; 4, rosado; 5, rojo pálido; y 6, rojo. Por ser climatérico, el tomate alcanza el grado 6 aún cuando sea cosechado en el grado 1.

En el pimiento, por otro lado, por ser no climatérico, el color evoluciona muy poco luego de cosechados; por lo que el rojo total solo se obtiene en la planta (FIGURA 1.5). Como regla general, cuanto más avanzada es la madurez menor es la vida postcosecha; dado que para mercados distantes, los frutos climatéricos deben ser cosechados lo más inmaduros posible; pero siempre luego de que han alcanzado la madurez fisiológica.



*Figura 1.5. Grados de madurez en pimiento. Por ser no climatérico, el fruto debe alcanzar el color deseado en la planta.*

El cambio de color es el síntoma externo más evidente de la maduración y se debe, en primera instancia, a la degradación de la clorofila (desaparición del color verde) y a la síntesis de los pigmentos específicos de la especie. En algunas frutas como el limón, la desaparición de la clorofila permite la expresión de los pigmentos amarillos presentes, pero enmascarados por el color verde. *Otros frutos como los duraznos, nectarinas y algunas variedades de manzana presentan más de un color, el de fondo cuyos cambios están asociados a la madurez y el de cubrimiento que, en muchos casos, es un aspecto varietal* (FIGURA 1.6).



*Figura 1.6. Algunas variedades de cereza presentan un color de fondo que desaparece cuando el fruto alcanza el máximo desarrollo (Fotografía: A. Yommi, INTA E.E.A. Balcarce).*



Tabla 1.1: Ejemplos de frutos climatéricos y no climatéricos

NO CLIMATÉRICO		CLIMATÉRICO	
Aceituna	Marañón	Banana	Mamey
Ananá [piña]	Mora	Ciruela	Mango
Arándano	Naranja	Chicosapote	Manzana
Berenjena	Pepino	Chirimoya	Maracuyá
Cacao	Pimienta	Damasco	Melón
Cereza	Pomelo	Durazno	Membrillo
Frambuesa	Tomate árbol	Feijoa	Sandía
Frutilla	Uva	Fruto árbol pan	Nectarina [melocotón]
Granada	Zapallito	Guanábana	Papaya
Guinda	Zapallo	Guayaba	Palta
Lima		Higo	Pera
Limón		Jackfruit	Plátano
Litchi		Kaki	Sapote
Loquat		Kiwi	Tomate

Fuente: Wills et al., 1982; Kader, 1985

La cosecha involucra una serie de operaciones adicionales a la simple separación de la planta madre del órgano de interés comercial tales como una preselección o una preparación tal como recorte de follaje, eliminación de partes no comestibles, etc. que se realizan en el mismo predio y a los efectos de facilitar la posterior preparación para la venta.

En algunos casos, el producto es íntegramente preparado para el mercado en el campo; aunque lo normal es que los recipientes cosecheros sean vaciados, en otros más grandes para su traslado al galpón de empaque (FIGURA 1.7) para ser descargados en forma seca o húmeda, en las líneas de clasificación. En esta serie de pasos que necesariamente debe cumplir, es donde se produce la mayor parte de las lesiones que se van acumulando y afectando la calidad del producto. traumático, desencadenan una serie de respuestas al estrés; así como la puesta



*Figura 1.7. Frutos cosechados listos para ser transportados al galpón de empaque.*

### 1.3. MANIPULACIÓN DURANTE LA COSECHA

Existen distintos tipos de lesiones, por un lado están las heridas, cortes o laceraciones, donde existe la pérdida de integridad de los tejidos por acciones cortantes o punzantes. Este tipo de lesión es muy frecuente durante la cosecha y producidas, por las herramientas con las que se realiza la separación de la planta madre; pero también ocurren heridas producidas por las uñas del operario o el mismo pedúnculo de un fruto que lesiona a otros. Estas heridas son vías de penetración para hongos y bacterias que producen pudriciones. Este tipo de daño es fácilmente detectable y es normalmente eliminado en las operaciones de clasificación y empaque. Los golpes y aplastamientos por diversas causas son mucho más frecuentes, no son fácilmente visibles y sus síntomas se manifiestan varios días después, cuando ya el producto se encuentra en manos del consumidor. Se identifican tres principales causas de lesiones:

1. **Impacto.** Del fruto contra una superficie dura en forma individual o luego de ser empacado, además de los impactos de los frutos entre sí. Este tipo de lesión es muy frecuente en las operaciones de cosecha y empaque.
2. **Compresión.** Debido a la deformación por presión o aplastamiento, frecuente durante el almacenaje o transporte a granel y por el peso que ejerce la masa transportada sobre las capas inferiores. También, ocurre cuando la masa empacada excede el volumen del envase o por el colapso de los envases que no son lo suficientemente fuertes como para soportar el peso.

- 3. Abrasión.** Se produce por el roce de los frutos entre sí o contra las paredes del envase. Es muy importante en aquellos productos de piel muy delicada como las peras. Este tipo de lesión se limita casi con exclusividad a la cáscara o piel. En cebollas o ajos, se manifiesta como la pérdida de las catáfilas protectoras.

La manifestación del daño depende del tejido afectado, estado de madurez, severidad y tipo de lesión. Son acumulativos y, además del efecto traumático, desencadenan una serie de respuestas al estrés; así como la puesta en funcionamiento de los mecanismos de cicatrización. Esta reacción de tipo fisiológico se caracteriza, por un lado, por un incremento transitorio de la respiración, con la consiguiente degradación o consumo, de parte de las reservas; así como la producción de etileno lo que acelera los procesos madurativos contribuyendo al ablandamiento. La alteración mecánica de las membranas, en algunos casos, pone en contacto enzimas y substratos con la síntesis de compuestos secundarios que pueden afectar la textura, sabor, apariencia, aroma y calidad nutritiva. La firmeza en el sitio de impacto disminuye rápidamente por la rotura y muerte celular; así como por la pérdida de integridad de los tejidos.



El daño es más severo cuando más maduro está el fruto y sus efectos se favorecen a mayores temperaturas y en almacenamientos prolongados. La eliminación o neutralización del etileno, bajo condiciones de atmósferas modificadas o controladas disminuye la velocidad de cicatrización; pero la composición atmosférica también reduce el ritmo de puesta en marcha de los mecanismos de respuesta al estrés.



Impreso en los Talleres Gráficos de



Surquillo

☎ 748-0560