



**Escuela Nacional de Agricultura  
“Roberto Quiñónez”**



**MANUAL SOBRE**

**PROCESAMIENTO DE  
HORTALIZAS**

## **INTRODUCCIÓN**

En nuestro país es de importancia considerar las cantidades de productos elaborados a base de hortalizas, ya sean frescas o procesadas tales como: encurtidos, chucrut, escabeches, pickles, salsa, etc.

Estos niveles son un efecto de los déficit que tenemos en nuestra producción, las cuales obedecen a que las cosechas no son constantes, que en unas épocas del año podemos obtener excelentes producciones y no se pueden aprovechar totalmente, porque estos productos se dañan fácilmente sufriendo deterioro, por ser productos perecederos y en otras épocas no hay mucha producción.

## **OBJETIVOS.**

Conocer los métodos de procesamiento y conservación de las hortalizas.

*Conocer* el método de procesamiento en la elaboración de los encurtidos.

Conocer el método de procesamientos de salsas de tomate.

## **SANIDAD Y CONSERVACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA**

Los alimentos en su condición frescos o naturales están comúnmente en un estado de constante cambio. Los cambios que toman lugar pueden ser promovidos por uno o varios factores de los cuales prominentes ejemplos son las actividades de las enzimas o de los microorganismos. Esos cambios pueden afectar la textura, el sabor, color y otras cualidades de los alimentos, hasta hacerlos inaceptables para el consumo humano.

Los alimentos deben ser conservados en tal forma y condición que no solo resulten sanos, sino también apetecibles. Este resultado puede ser conseguido solo por el mantenimiento de unas escrupulosas condiciones sanitarias a través de todas las

Operaciones de los procesos. Las pobres condiciones sanitarias pueden significar no solamente baja calidad, sino que también deterioro en los alimentos, el deterioro puede conducir por consecuencia a la pérdida total del producto en forma de alimentos.

Los equipos tales como las marmitas, blanqueadores, tanques, tuberías, selladores, peladores, despulpadores, molinos, cuchillos, tablas cortadoras, coladores, etc. deben ser totalmente limpiados al inicio y al final de cada día de trabajo o de cada proceso con agua mas detergente y luego enjuagarlos con agua caliente para aplicar a vapor. Seguidamente desinfectarlas usando una solución de hipoclorito de sodio y dejarla unos 45 minutos y luego lavar con agua abundante.

Este mismo proceso se debe seguir con paredes, pisos, techos y mesas.

## **MATERIAS PRIMAS / Manejo y almacenamiento**

Las materias primas se clasifican en materias primas y primarias; y materias primas no-primarias.

### ^ Materias Primas Primarias:

Son aquellas que se producen en la finca y que están disponibles para el agricultor, en nuestro caso las hortalizas, tomates, coliflor, ejotes, chile, zanahoria, etc.

### ^ Materias Primas no-Primarias:

Son aquellas que no se obtienen directamente del terreno agrícola y que son ampliamente utilizados en el procesamiento y conservación de los alimentos, Ej. Los endulcorantes sal, vinagre, especias, etc.

## MANEJO DE LAS MATERIAS PRIMAS

Durante SU manejo se deben tomar en cuenta aspectos como la maduración, respiración y transpiración, así como la recolección y el transporte.

- ^ Madurez : Esta es importante tanto para controlar la calidad del producto final, como para mejorar la eficiencia y validez del proceso, ya que la maduración excesiva tiene como consecuencia el rechazo de muchos productos y daños al manipularlo, así como alteración durante el almacenamiento. Cuando las hortalizas están madurando en el campo, presentan cambios radicales de un día para otro. Existe un momento en que la hortaliza está en su punto mas alto de calidad, tanto en color, textura y saqp" y esta calidad se puede perder en un solo día.
- ^ Respiración: Las hortalizas son seres vivos y llevan consigo procesos y características de todos los seres vivos. El más importante de estos es la respiración, en el cual el oxígeno se combina con el carbón de los tejidos de las plantas encontrándose principalmente con azúcares, para formar varios productos de descomposición y eventualmente de dióxido de carbono y agua.
- ^ Transpiración: Las hortalizas continúan perdiendo vapor de agua después de la cosecha y si esta pérdida de agua no se retarda, el producto se puede marchitar rápidamente y volverse no comestible. Esto se da cuando ya se ha perdido entre el 5 al 10%. La pérdida de agua es más rápida a baja humedad que a alta humedad.
- ^ Almacenamiento: Lo ideal y más recomendable sería que todas las materias primas se procesarán sin demora al llegar a la planta. En la práctica, esta

Situación casi nunca se presenta, así que es necesaria la provisión de una zona para almacenamiento de materias y productos especialmente procesados.

Las hortalizas de hojas verdes deben guardarse o almacenarse porque pierden rápidamente sus propiedades y las vitaminas.

Las remolachas, zanahorias, papas y nabos pueden almacenarse en cajas o envoltorios bien protegidos de los ratones e insectos. Tipos de almacenamientos: bandejas, pilas, al aire libre o en refrigeración.

## **CONSERVACIÓN DE HORTALIZAS.**

Los alimentos por ser principalmente de origen orgánico y objetos vivientes, están sujetos a un ciclo natural de crecimiento y deterioro y su conservación debe por tanto, observarse como un método de interrupción de su ciclo natural, para que los agentes normales que provocan su descomposición, no puedan ejecutar su trabajo destructivo.

El objetivo de la conservación es escoger el alimento en el punto que resulte más sabroso y con el valor nutritivo más alto y guardarlo en este estado, en lugar de permitir que experimente sus cambios naturales que lo hacen inservible para su consumo. Estos cambios se deben en parte a la acción de las enzimas sobre el alimento y en parte al crecimiento de microorganismos contenidos en el propio alimento. Los dos principios generales de conservación de los alimentos son entonces, destruir los elementos responsables del deterioro o bien inhibirlos. Además la conservación *ofrece* al consumidor la ventaja de disponer de alimentos en épocas de escasez, los cuales pueden almacenarse durante largos períodos de tiempo.

Las enzimas son sustancias químicas complejas que regulan los procesos metabólicos esenciales y que están presentes en todos los organismos vivos y los tejidos.

Las enzimas se inactivan con carácter permanente por un calor elevado, pero los calentamientos moderados aumentan su actividad. Los fríos extremados impiden su acción temporalmente pero generalmente no tienen efecto permanente, una vez que eleva la temperatura de nuevo.



## **CONSERVACIÓN DE HORTALIZAS.**

Los alimentos por ser principalmente de origen orgánico y objetos vivientes, están sujetos a un ciclo natural de crecimiento y deterioro y su conservación debe por tanto, observarse como un método de interrupción de su ciclo natural, para que los agentes normales que provocan su descomposición, no puedan ejecutar su trabajo destructivo.

El objetivo de la conservación es escoger el alimento en el punto que resulte más sabroso y con el valor nutritivo más alto y guardarlo en este estado, en lugar de permitir que experimente sus cambios naturales que lo hacen inservible para su consumo. Estos cambios se deben en parte a la acción de las enzimas sobre el alimento y en parte al crecimiento de microorganismos contenidos en el propio alimento. Los dos principios generales de conservación de los alimentos son entonces, destruir los elementos responsables del deterioro o bien inhibirlos. Además la conservación *ofrece* al consumidor la ventaja de disponer de alimentos en épocas de escasez, los cuales pueden almacenarse durante largos períodos de tiempo.

Las enzimas son sustancias químicas complejas que regulan los procesos metabólicos esenciales y que están presentes en todos los organismos vivos y los tejidos.

Las enzimas se inactivan con carácter permanente por un calor elevado, pero los calentamientos moderados aumentan su actividad. Los fríos extremados impiden su acción temporalmente pero generalmente no tienen efecto permanente, una vez que eleva la temperatura de nuevo.

## HORTALIZAS AGRIAS O CHUCRUT.

Este es el producto que se obtiene de la fermentación de las hortalizas como la col blanca. Es un producto que se conserva a temperaturas frescas durante varios meses. Existen variedades especiales para elaborar chucrut, pero cada variedad de col blanca se puede fermentar.

A la col cortada se le adiciona sal, esta provoca la salida del jugo celular y controla la fermentación, de manera que no se desarrollan organismos putrefactores. La fermentación es causada por organismos presentes en las hortalizas, el proceso consiste en diferentes fermentaciones consecutivas que producen ácido acético, ácido láctico y otros productos de fermentación. La fermentación no requiere oxígeno. La temperatura óptima es 17°C. Al comienzo del proceso, la temperatura no debe ser más elevada. De otra manera empezará la segunda fermentación demasiado temprano. Esto provocará mal desarrollo del sabor y olor característico del Chucrut.

La col se deja fermentar en tanques, barriles de madera o recipientes grandes, de concreto o plástico. La elaboración de la col agria consiste en las siguientes operaciones:

- % Recepción de las hortalizas y su almacenamiento.
- % Eliminación de las hojas externas
- % Lavado
- % Descorazonado
- % Cortado de las hortalizas en pedazos, con un ancho de 3mm

- % Llenado de barriles, los pedazos se distribuyen uniformemente en la superficie, alternando capas de hortalizas con capas de sal, evitando dejar bolsas de aire. (Se utiliza el 2.5% de peso de las hortalizas)
- % Tapado, el barril se tapa con una cubierta flexible e impermeable. En esta se pone una capa de 15cm. De salmuera al 3%, de esta manera las hortalizas quedan sumergidas en su jugo y no entra el aire.

## HORTALIZAS EN ESCABECHE

Este Producto consiste en hortalizas escaldadas que se envasan con vinagre aromatizado. Esta clase de producto se diferencia del encurtido, por la utilizados-de materia prima fresca o conservada por medio de sal, pero no fermentada.

Acción de vinagre en la concentración menor y de algunos ingredientes

Las hortalizas sofreídas se envasan con el escabeche hirviendo. Si se envasa una mezcla de hortalizas en frascos, se deben acomodar bien, para que tenga un aspecto agradable en composición y color.

El vinagre que se utilizará en este tipo de productos es de solo el 2% de ácido acético.

Materias Primas.

% Hortalizas mixtas tales como cebolla, coliflor, pepinos, zanahorias, ejotes, etc.

Materiales.

% Recipientes plásticos

% Frascos de vidrio

% Utensilios de cocina de plástico o de madera

% Balanza

% Fuente de calor

## Procedimiento.

- % Preparar el vinagre al 2% y aromatizarlo
- % Lavar las hortalizas
- % Cortar las verduras en la forma que se *desee*.
- % Colocar las hortalizas cortadas en un recipiente distribuyendo la sal entre las Capas.
- % Alternativamente recubrir las capas con la salmuera
- % Tapar el recipiente y dejarlas reposar por un día.
- % Enjuagar bien las hortalizas para quitar el exceso de sal. % Sofreír las hortalizas con aceite, ajo y hojas de laurel.
- % Llenar el frasco con el vinagre aromatizado caliente, hasta el tope, cubriendo Por completo las hortalizas.
- % Eliminar con una espátula las burbujas de aire que se haya quedado e ntre las Hortalizas .
- % *Cerrar* herméticamente los frascos con las tapas y esterilizar.

## **ELABORACIÓN DE PICKLES**

La elaboración de Pickles fue hasta hace poco, una industria casera, pero en la actualidad se ha desarrollado su elaboración industrial, abasteciendo de esa forma, la mayor parte del consumo.

Dentro de las hortalizas mas utilizadas en la preparación de Pickles tenemos el pepinillo, los pimientos, las alcachofas, la coliflor, cebollines, zanahorias, etc. variando la elaboración de algunos detalles.

### ***A. MATERIA PRIMA.***

Las hortalizas para ser utilizadas en la preparación de Pickles deben ser de buena calidad, de carne firme y de tamaño regular, prefiriéndose las pequeñas a las de gran tamaño.

Se deberán cosechar con cuidado, evitando golpes o machucamientos que luego desmerecen el producto. Asimismo, importa que se elaboren rápidamente, no debiendo transcurrir más de seis a ocho horas entre la cosecha y la elaboración.

### ***B. ELABORACIÓN.***

Nos referimos como hortaliza tipo 1 al pepinillo por ser la mas usada generalmente en esta industria.

En primer lugar, se procede a poner la hortaliza en una salmuera a fin de que experimente una fermentación antes de colocarla en vinagre. Para ello se colocan los pepinos en recipientes de madera de 2.5 m de diámetro y 1.8 m. de profundidad agregando una salmuera al 10% hasta cubrirlos. Encima se coloca

Una tapa de madera asegurada, con la finalidad de que mantenga sumergidos los pepinos durante la fermentación.

Como hay un intercambio entre la salmuera y el vegetal, la concentración de aquellos va disminuyendo, por lo que se debe regular la densidad durante la fermentación, manteniéndola en el 10% por medio de agregados de sal, a fin de impedir que se produzcan fermentaciones pútridas. Esta concentración no debe exceder del 10% pues de lo contrario la actividad de las bacterias lácticas se ve muy retardada.

Se produce entonces una fermentación láctica que puede estimularse agregando el 1% de glucosa y dura normalmente cuatro a seis semanas. Una vez terminada se procede a aumentar la concentración de salmueras, manteniéndolas alrededor del 15%.

Durante este proceso, los pepinos cambian de color, pasando del color verde a un color verde oliva o verde amarillento, al paso que la pulpa presenta un aspecto translúcido.

La fermentación se lleva a cabo en relación a los microorganismos que existen naturalmente en la hortaliza. En primer lugar, se observa un desprendimiento gaseoso, como consecuencia de la actividad de los microorganismos gasificantes, luego cesa su actividad y entran a actuar primordialmente los microbios lácticos, que aumentan la acidez, llevándola hasta 0.6 a 0.8% de ácido láctico y a veces más, al mismo tiempo se producen pequeñas cantidades de alcohol por actividad de las levaduras y algo de ácido acético y propionico por obra de algunas bacterias.

Se ha demostrado que la adición de azúcar es muy recomendable para obtener un buen grado de acidez, debiendo ser agregada después que la mayor parte del azúcar natural de la hortaliza ha desaparecido. Asimismo se ha comprobado que la fermentación es mas rápida al 8% de sal, que al 10%, pero es más difícil regir la fermentación a ese porcentaje de sal, en este caso, es aconsejable agregar una pequeña cantidad de ácido Acético, que facilita regular la fermentación.

Después de terminada la fermentación, se pueden conservar los pepinos en esta salmuera por tiempo indefinido, siempre que su concentración sea aumentada a 16 o 17.5% (60 a 66° del salómetro).

Es corriente observar en estas salmueras la formación de velos superficiales, constituidos por falsas levaduras, las cuales en su mayoría son muy resistentes a la sal y actúan destruyendo el ácido láctico por oxidación, con lo que dificultan la conservación posterior del producto.

Por lo general en las fábricas se procede a espumar estos velos, eliminando así, gran cantidad de microbios y reduciendo su efecto, sin embargo, es más eficaz colocar en la superficie una capa de aceite mineral neutro, de unos 3mm de espesor, que impide el desarrollo de esos microorganismos aeróbicos.

El aceite se puede eliminar antes de retirar los pepinos, llenando los tanques con agua hasta rebosar.

Según observaciones realizadas sobre el particular, se puede prevenir la actividad de estas levaduras agregando el 0.4% de ácido acético o colocando los tanques tapados al sol, ya que la luz solar impide su desarrollo.



## 1. SELECCIÓN.

Antes de proceder a colocar los pepinos en vinagre, se efectúa una selección por tamaño y aspecto. La selección por tamaño se puede efectuar con máquinas rotativas o por vibración, aunque en muchos casos se hace simplemente a mano, debido a que no se obtienen clasificaciones muy uniformes, dada la forma irregular de la hortaliza.

## 2. REMOJADO.

Los pepinos tienen, una vez sacados de la salmuera, un gusto muy salado, una textura muy firme y un sabor a fermentado. Antes de colocarlos en el Vinagre, es necesario eliminar el exceso de sal, lo que se realiza mediante un remojo del producto en agua.

Algunos recomiendan efectuar esta operación agregando agua en proporción de unos 30 litros por cada 25 Kgs. De pepinos y calentándola hasta alcanzar 43.3° C por medio de chorros de vapor. Se mantienen una hora y luego se deja bajar la temperatura ambiente, se vuelve a calentar lentamente hasta 49°C, se deja enfriar y se mantiene durante 24 horas, retirando entonces el agua.

Se *agregó* la misma cantidad de agua con alumbre y cúrcuma, en proporción de poco más o menos 0.45 a 0.05% respectivamente, que tienen por objeto endurecer y dar color.

Al cabo de 24 horas, se elimina agua y se coloca otra limpia que se deja durante una hora para eliminar el exceso de alumbre y de cúrcuma, estando a punto los pepinos para acidificarse.

Otro procedimiento para eliminar la sal es remojar en agua fría durante uno o dos días, cambiando el agua dos o tres veces diarias y luego tratar los pepinos diez o doce horas en agua caliente de 43 a 54°C, si los pepinos son muy duros, conviene elevar la temperatura hasta 60 y 65°C durante un tiempo breve.

En algunos vegetales muy tiernos, como la coliflor, deberá tenerse cuidado de no calentar mucho para evitar que se rompan.

### *3. ACIDIFICACIÓN*

Los pepinos están ya listos así, para recibir el tratamiento de ácido; por lo general se usa vinagre de destilación., debido a su composición uniforme, su sabor neutro, su color claro y su bajo precio.

Los pepinos se colocan en un principio en vinagre de 3 a 5% de manera que en general el producto tenga al final una acidez de 2.5% o más, si la acidez es muy baja existe el peligro de que se produzcan alteraciones, las cuales siempre desmerecen y a veces echan a perder el producto.

De acuerdo con los estudios efectuados, el porcentaje de penetración del ácido en los Pickles, es mayor durante las primeras 24 horas. En las piezas pequeñas el 75 a 80% del total del ácido es absorbido en las primeras seis horas; el equilibrio para ellas se alcanza a las 48 horas y para las medianas se necesita mayor tiempo.

### *4. ENVASADO.*

Los Pickles se envasan en forma separada o mas generalmente, mezclados, ya sea en latas o en frascos de vidrio.

En el primer caso es necesario utilizar latas barnizadas, para evitar el ataque del ácido sobre el metal de envase. La operación de envasar se realiza corrientemente a mano, agregando si se desea, algunos condimentos como hoja de laurel, especias, etc.

Las latas son preesterilizadas durante diez minutos a 93°C, cerradas y no esterilizadas, aunque se aconseja hacer esterilización a 85 - 95°C, durante diez minutos.

En el caso de utilizarse frascos de vidrio, el producto se envasa cuidadosamente a mano, buscando su mejor presentación, se llena el recipiente con vinagre hirviendo y se cierra. Se esteriliza siempre a 85 -95°C durante diez minutos.

## SALSAS.

La salsa es el producto elaborado a partir de varias hortalizas, especias y vinagre. Este producto se utiliza como saborizante complementario en la alimentación diaria. En cada país, existen salsas específicas, de acuerdo a las costumbres. Sin embargo algunas salsas, como la Catsup son muy conocidas.

Para impedir la sedimentación de la parte sólida, se homogeneiza el producto, moliendo las partículas lo más finamente posible. Además se estabiliza el producto aumentando la viscosidad con gomas, fécula o harina. Las salsas se concentran hasta llegar a 36° Brix. Alcanzando la concentración deseada se debe efectuar la de sal reacción.

La salsa normalmente es un producto de baja acidez que se debe envasar en caliente, a 85°C por lo menos, cerrando el envase e invirtiéndolo inmediatamente para esterilizar la tapa. Si el envasado se efectúa a temperaturas más bajas, es necesario esterilizar los frascos, con todo y producto.

### Materias Primas.

% Puré de tomate	50 Kgs	% Sal	1.8 Kgs
% Cebolla molida	4 Kgs	% Harina de mostaza	400 grs.
% Ajo molido	1 Kgs	% Pimienta molida	200 grs.
% Azúcar	6 Kgs	% Canela molida	200 grs.
% Clavo de olor molido	200 grs.		
% Vinagre al 5%	120 ml		
% Colorante rojo	al gusto		

La cebolla molida, canela, clavo de olor y pimienta, se hierven en el vinagre durante

4 minutos agregando el ajo al tercer minuto. La mezcla se filtra, se enfría y luego se incorpora la harina de mostaza. El puré se mezcla con la sal y el colorante. Las dos mezclas se juntan y se homogeneizan. Luego se pone a hervir y se concentran a 36° Brix; se envasa y se esteriliza a 100°C durante 30 minutos.

### **PURÉ Y CONCENTRADO SIMPLE DE TOMATE.**

El producto concentrado a base de pulpa, se clasifica en puré (10°Brix), concentrado simple (16°Brix); doble (29°Brix) y triple (30-32°Brix). La preparación del concentrado doble y triple se realiza empleando concentradores o evaporadores, al vacío.

#### **Procedimiento.**

% Extracción de jugo.

% Tamizado o colado del jugo.

% Concentración del jugo a través de temperatura hasta alcanzar 10° a 16° Brix; o Más.

% Si se desea a 10° Brix se le agrega 1% de sal y si es de 16° Brix se le agrega el 2% de sal y si el % de grados Brix es más alto, el % de sal será aún mayor.

% Luego se llenan los recipientes en caliente 85° - 90°C y se tapan bien.

% Luego se esteriliza a temperatura mayor de 100°C por 15 minutos.

#### **Materiales y equipo a utilizar.**

% Olla con tapadera o marmita

% Molino extractor de pulpa o un despulpador.

% Frascos con tapaderas o botellas

% Utensilios de cocina, cuchara, cuchillos, embudo, recipientes plásticos, mantas.

% Fuente de calor: cocina, caldera.

## SALSA DE TOMATE TIPO ITALIANO

### Materias primas

- % 5 Kgs de tomates frescos a 4.2 - 4.5° Brix
- % 1 Cebolla mediana por cada Kg. de tomate
- % 5 Dientes de ajo por cada Kg. de tomate
- % Sal al gusto
- % Aceite 3 ce
- % 1 Kg. de zanahoria por cada Kg. de tomate
- % Orégano, albahaca fresca al gusto y chile opcional.

### Procedimiento

- % Lavar la materia prima tomates, cebollas, zanahorias, ajos, albahaca y chile Picante.
- % Moler la cebolla y el ajo o picarlos en cuadritos pequeños.
- % Sofreír la cebolla y el ajo a fuego lento hasta que la cebolla tenga un color Ligeramente rosado.
- % Moler el tomate y la zanahoria.
- % Cocer y concentrar el tomate molido, la zanahoria y agregarle la cebolla y el ajo Sofreído, también aquí, se le puede agregar la sal, el chile picante al gusto y hay que Concentrarla hasta 10 - 12° Brix.
- % Agregarle la albahaca y el orégano al gusto.
- % Hervir por 5 minutos adicionales.
- % Llenar los frascos con la salsa, taparlos bien
- % Esterilizar.

## **JUGO DE TOMATE**

Esta receta se puede utilizar para cocteles o utilizar tomates cuando no hay tomates frescos en el mercado.

### **Materias primas.**

% Tomates jugo a 4.2 - 4.5° Brix

% Jugo de limón

% Opcional: sal y pimienta al gusto.

### **Procesamiento**

% Lavar con agua limpia el fruto (tomates)

% Despulpas y extraer el jugo

% Tamizar o colar el jugo

% /Añadir dos cucharadas soperas de jugo de limón por cada Kg. de jugo de tomate.

Opcional: añadir sal y pimienta al gusto.

% Concentrar el jugo hasta alcanzar 6.5 - 6.9° Brix

% Llenar el producto en los frascos.

%esterilizar los frascos a temperaturas mayores a 100 °C por 15 minutos.

## **HIGIENE PERSONAL**

Todas las personas que están o entran en contacto con los alimentos, ya sea en su preparación, procesamiento o manejo en general deben asegurarse de seguir los siguientes requisitos:

- Estar libres de cualquier enfermedad contagiosa.
- Cubrirse las cortaduras y/o heridas con guantes de hule o cualquier otro material.
- Usar ropa limpia y apropiada.
- Lavarse las manos inmediatamente antes de empezar a trabajar y previo a cualquier operación que requiera el manejo de alimentos.
- No se permite fumar ni escupir en las salas de procesamiento.
- Tomar las precauciones necesarias para prevenir la contaminación de los alimentos procesados con cualquier sustancia extraña.