

## Presentación

América latina y, en especial, la Región Amazónica tienen enormes riquezas potenciales que, que si se usan convenientemente, pueden constituirse en un factor muy importante para mejorar el nivel y la calidad de vida de sus habitantes. Los países que tienen soberanía sobre esta región, con apoyo de la comunidad internacional, están aunando sus esfuerzos para alcanzar un desarrollo sostenible.

La secretaría Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica (TCA), con la colaboración del proyecto FAO GCP/RLA/128/NET de "Apoyo a la Secretaría Pro Tempore del TCA" y de la oficina regional de la FAO para América latina y el Caribe, está participando en un programa conjunto de capacitación que permita, a corto y a mediano plazo, la creación de microempresas agroindustriales para el eficiente uso y procesamiento de la biodiversidad, particularmente con relación a frutas y hortalizas.

Con ello se ha buscado abrir un camino práctico que permita acceder y capacitar a las comunidades de la amazonía en el aprovechamiento racional de sus recursos en un marco de absoluto respeto por la conservación de biodiversidad de la región, considerada como uno de los recursos más preciados de la tierra.

De tal suerte, el desarrollo del proceso de formación de microempresas agroindustriales para el procesamiento de recursos hortifrutícolas amazónicas puede constituir un paso importante en el aprovechamiento sostenible de la región, en la que es cada vez más urgentes incorporar una población significativa a niveles adecuados de desarrollo. En este sentido, esta capacitación ha tenido un efecto multiplicador ya que los participantes, al regresar a sus comunidades, difunden los conocimientos recibidos.

Este nivel de capacitación requiere de materiales adecuados cuyo carácter didáctico se orienta a tener resultados eficientes, mediante una objetiva transmisión de conocimientos teóricos y prácticos. En este caso, el objeto de la capacitación es la formación de microempresas agroindustriales para el procesamiento de frutas u hortalizas de origen amazónico; y los receptores son los técnicos especializados y los usuarios finales de comunidades amazónicas, como potenciales microempresarios.

Este manual técnico también representa un esfuerzo de continuidad con relación al "Manual para el procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala" editado por la oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe, en Español y en portugués, en 1993 y 1995 respectivamente.

SEVERINO DE MELO ARAUJO

*SUBDIRECTOR GENERAL*

*REPRESENTANTE REGIONAL DE LA FAO PARA TRATADO DE COOPERACION AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*

JORGE VOTO BERNALES

*SECRETARIO PRO TEMPORE*

*AMAZONICA*

## Agradecimientos

El Proyecto FAO/GCP/128/NET de "Apoyo a la Secretaría Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica" y la oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe tienen el deber de Agradecer a todas las Instituciones que han participado directamente o coauspiciando las actividades que han originado este manual.

Los aportes del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana y de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias, del Perú; de la Dirección Nacional de agroindustrias de la Secretaría Nacional de Agricultura del Ministerio de desarrollo Económico y ganadero, de la Fundación para el desarrollo de la provincia de VACA DIEZ, de la Universidad Técnica de Beni, de la Escuela de Ingeniería Forestal, y de la ilustre Municipalidad de Riberalta, de Bolivia, de la facultad de ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca, del Ecuador; y del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas y el Instituto Colombiano de Tecnología Agropecuaria, de Colombia, colaboraron en la realización de los cursos de capacitación que permitieron a los autores estructurar este Manual.

Agradecemos a todos quienes estuvieron siempre dispuestos a poner sus mejores esfuerzos en cada actividad realizada. A las autoridades, funcionarios profesionales, técnicos y personal de apoyo de las instituciones que siempre desempeñaron un papel muy importante en el desarrollo de todo programa.

**ROBERTO SAMANEZ MERCADO**

***ASESOR TÉCNICO PRINCIPAL***

**GCP/RLA/128/NET**

***"APOYO A LA SECRETARIA PRO TEMPORE***

***DEL TRATADO DE COOPERACIÓN***

***AMAZÓNICA"***

**GAETANO PALTRINIERI**

***OFICINA REGIONAL PRINCIPAL***

***DE TECNOLOGIA ALIMENTARIA***

***Y AGROINDUSTRIA***

***OFICINA REGIONAL DE LA FAO PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE***

## Introducción

Al concebir cualquier programa de capacitación, siempre es necesario contar con material didáctico que permita transmitir los conocimientos teóricos y prácticos en forma objetiva a los receptores de la capacitación. En este caso, el objeto de la capacitación es la formación de microempresas agroindustriales para el procesamiento de frutas y hortalizas de origen amazónico, los receptores serán técnicos especializados y usuarios finales de comunidades amazónicas, potenciales microempresarios.

Este Manual Técnico es el resultado de un trabajo conjunto entre la secretaría Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica, con el apoyo del proyecto GCP/RLA/128/NET "Apoyo a la Secretaría Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica" y la oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe, bajo los auspicios de la red de Cooperación Técnica en procesamientos de frutas y hortalizas que la oficina ha desarrollado durante los últimos 10 años en América Latina.

Este nuevo esfuerzo de las Instituciones, da por resultado un documento que estructuralmente es similar al manual editado por la FAO, en 1993, sobre procesamientos de frutas y hortalizas a pequeña escala. Difiere, sin embargo, en dos aspectos fundamentales; en la naturaleza de algunas de las materias primas utilizadas en este caso y en el enfoque que se da ambos manuales. Mientras en el primero el enfoque es meramente tecnológico a lo referente al procedimiento en sí, en éste el enfoque apunta hacia la metodología de la capacitación y hacia la organización microempresarial.

Este Manual Técnico considera una estructura didáctica tal, que el responsable de la capacitación y la extensión puede seguir un procesamiento similar en cada caso en que la aplique. Se trata de aportar aspectos relativos a la organización empresarial, al manejo racional de los recursos, el uso eficiente del tiempo, con un control permanente de los procesos (sin importar que sean complejos o sencillos) todo en un manejo equilibrado con el medio ambiente, aspectos todos que pertenecen a la aplicación de un programa de calidad total.

En este caso se asume que los recursos humanos disponibles en la región son los suficientemente autónomos para entregar los aspectos netamente técnicos del procesamiento de frutas y hortalizas amazónicas. Las diferencias normalmente radican en aspectos de organización y es, en estos temas, en los que se pondrán énfasis en los diversos capítulos de este Manual.

La organización, sea simple o compleja, dependiendo de la naturaleza de la empresa, deberá estar orientada al mejoramiento continuo, como factor de crecimiento permanente.

El contenido de este Manual está dividido en dos grandes partes, una sobre aspectos básicos generales, aspectos técnicos de procesamiento de pequeña escala y aspectos básicos por desarrollar en la capacitación a los pequeños empresarios, actuales y potenciales. La segunda parte se refiere a formulaciones es decir, a los aspectos técnicos específicos de procesamiento industrial e incluye, por la incidencia cualitativa que tiene, el tema de las materias primas en una breve presentación gráfica de las frutas y hortalizas incluidas en el programa de capacitación desarrollado con el motivo del proyecto, que sustenta las actividades del tratado de cooperación amazónica en colaboración con la FAO en la Región Amazónica.

Este trabajo contó con el aporte profesional de un destacado grupo de especialistas de la región, tanto en el trabajo de conjunto como en las actividades específicas. Estos profesionales se presentan en la siguiente lista:

## **BOLIVIA**

. Dr. Ing. Gonzalo Villalobos S.

Director Nacional de Agroindustrias

Secretaría de Agricultura y Ganadería

. Ing. F.J. Armando Pérez-Cueto E

Escuela Militar de Ingeniería

## **BRASIL**

.Ing.Wilson Carvalho Barbosa

Investigador de frutas y hortalizas

EMBRAPA - CPATU

. Ing.Helbert Cavalcante de Lima

Investigador

EMBRAPA

## **COLOMBIA**

. Ing. María Soledad Hernández

Investigadora principal

Instituto Amazónico de Investigaciones

Científicas

## **SINCHI**

. Ing.Orlando Álvarez Yusunguayra

Instructor de Agricultura

Y procesamiento Agrícola

SENA

. Ing. Hugo Reinel García Bernal

Coordinador Programa Nacional

Maquinaria y postcosecha

CORPOICA

## **ECUADOR**

. Dr. Eduardo Peña C.

Director Laboratorio Tecnológico

Facultad de Ingeniería Química

Universidad de Cuenca

. Dr. Rómulo Aguilar

Laboratorio Tecnológico

Facultad de Ingeniería Química

Universidad de Cuenca.

. Sra. Ruth Irene Arias G.

Instructora de cursos

Centro Tecnológico de Recursos

Amazónicos-OPIP

## **GUAYANA**

. Ms. Rubby Warner Vashti

Family d'Lite Foods

## **PERÚ**

. Ing. Enrique Conrado Chávez P.

Programa Nacional de Asistencia

Alimentaria

## **SURINAME**

. Ing. Jaswant Sahtoe

Director, Research Food Processing

Consultant

Ministry of Agriculture

## **VENEZUELA**

. Ing. Julio M. Olivar

Coordinador de Departamento

de Producción de la UEDA-Delta

Amacuro

Ministerio de Agricultura y Cría

Además es necesario reconocer el trabajo de los diversos grupos de personas que estuvieron involucrados en los cursos de capacitación y que aportaron con su trabajo para que este manual fuera una realidad en términos de sus procesos y de los productos obtenidos.

Todos los procesos y productos que se muestran más adelante son resultados de las actividades realizadas en cinco cursos de capacitación.

## DESARROLLO DE LOS CURSOS DE CAPACITACIÓN

Los cursos de Capacitación desarrollados tanto en el mercado de programa conjunto de la Secretaría Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica en el ámbito de la comisión Especial de Ciencia y Tecnología (CECTA) y la oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe, como aquellos que por varios años lleva a cabo está última en toda América Latina, tiene una estructura que permite, en un plazo de 5 a 10 días, entregar a los asistentes información Básica y aplicada, Conjuntamente a una Capacitación práctica, que con el apoyo de un manual como esté y un paquete audiovisual, les permite desarrollar sus propias acciones de manera autónoma .

La estructura del programa de los cursos es la siguiente:

### COMPONENTE TEÓRICO

Comprende los siguientes capítulos:

- . Descripción de las características básicas del recinto que se ha de usar para el procesamiento de frutas y hortalizas a pequeñas escalas.
- . Información sobre los equipos e implementos necesarios.
- . Diseño de la sala de procesamiento y ubicación de equipos.
- .Asistencia en la Instalación y puesta en marcha del sistema.
- .Principios básicos, higiene personal y sanidad de los locales de procesamiento y medidas aplicadas
- . Principios de Microbiología de los alimentos.
- . Capacitación teórico-práctica del personal.
- . Manejo apropiado de la materia prima.
- . Estructura de costo por considerar.

### COMPONENTE PRÁCTICO

Este componente consiste en la realización de varias prácticas de procesamiento para la elaboración de diversos productos, y considera los siguientes capítulos:

- .Presentación del equipo y los materiales por usar y descripción de su funcionamiento para el procesamiento.

- . Explicación sobre las tecnologías de procesamientos d productos tales como mermeladas, frutas en almíbar, néctares y otros.
- . Demostración práctica de los métodos de procesamiento antes detallados, utilizando de 10 a 100 Kg de materia prima para proceso, con la activa participación de cada asistente al curso.
- . Preparación de productos específicos originados en recetas de los propios asistentes usando la metodología y los principios impartidos. Esto permite evaluar los conocimientos adquiridos.

#### COMPONENTE AUDIOVISUAL

Los componentes teórico y el práctico se complementan en estos cursos con material audiovisual especialmente preparado para el fin.

En el caso del programa que originó la elaboración de este manual, en dos de los cursos realizados (Pucallpa Perú y Cuenca Ecuador) se procedió a registrar material audiovisual que resultó a su vez en la realización de varios videos de aplicación práctica en el procesamiento de frutas y hortalizas amazónicas nativas e introducidas, a pequeña escala. Se recomienda, por lo tanto, que en las actividades de capacitación se complementen las acciones de formación teórica y práctica con la presentación de los videos respectivos.

## **CURSOS IMPARTIDOS EN EL PROGRAMA CONJUNTO DE LA SECRETARÍA *PRO TEMPORE* DEL TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA / OFICINA REGIONAL DE LA FAO PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

El primer curso de capacitación y validación de procesos y productos, con carácter internacional, fue realizado en Pucallpa, Perú, entre el 17 y el 21 de junio de 1996. Fue destinado a profesionales y técnicos de la Amazonía en la cual participaron 32 personas: 12 de los diferentes países del tratado de cooperación Amazónica y 20 del Perú.

Los productos elaborados en este curso internacional fueron:

- \*Ají dulce en vinagre aromatizado
- \*Ají picante en vinagre aromatizador
- \*Cáscara de Sandía cristalizada y conservada en almíbar al 80%
- \*Jarabe de Maracuyá
- \*Jugo de tomates pasteurizados
- \*Láminas de frutas
- \*Mazapán de Nuez de Brasil
- \*Mermelada de Copuazú
- \*Mermelada de papaya en trozos
- \*Mermelada de papaya pulpada
- \*Néctar de arazá
- \*Néctar de copuazú
- \*Néctar de granadilla
- \*Néctar de Maracuyá
- \*Nuez de Brasil en almíbar
- \*Palmito en salmuera con ácido cítrico
- \*Palmito en vinagre al 5% aromatizado}
- \*Palmito en vinagre al 5%
- \*Pulpa de aguaje para néctar
- \*Pulpa de sandía encurtida
- \*Semillas del pan de árbol en almíbar

\*Vinagre aromatizado

El segundo curso de capacitación, de carácter nacional, fue realizado en Cuenca, Ecuador, entre el 15 y 19 de julio de 1996, con la participación de 35 personas: 14 mujeres y 21 hombres. Los productos elaborados en este curso fueron:

\*Néctar de piña

\*Piña en almíbar

\*Papaya en almíbar

\*Mermelada de zanahoria y limón

\*Mermelada de zanahoria y naranja

\*Mermelada de tomate de árbol

\*Tomates de árbol en almíbar

\*Néctar de carambolas

\*Carambolas en almíbar

\*Mermelada de naranjilla

\*Néctar de naranjilla

\*Néctar de granadilla

\*Néctar de maracuyá

\*Salsa de tomate a la albahaca

\*Mandarinas en almíbar

\*Mermelada de guayaba

\*Casquitos de guayaba en almíbar

\*Néctar de quila

\*Néctar de unguurahui

\*Encurtido amazónico

\*Hortalizas en escabeche

\*Ajíes en vinagre

\*Hortalizas en vinagre

\*Cebollines en vinagre

\*Ajos en vinagre

El tercer curso de capacitación Nacional fue realizado en Riberalta, Bolivia, entre el 12 y el 16 de agosto de 1996, con la participación de 34 personas: 11 mujeres y 23 hombres. Los productos elaborados en este curso fueron:

\*Mermelada de naranja

\*Casquitos de guayaba en almíbar

\*Cebollitas en vinagre

\*Tomates verdes en vinagre

\*Hortalizas mixtas en vinagre aromatizado

\*Hortalizas mixtas en vinagre puro al 5% de ácido acético

\*Néctar de cajú

\*Láminas de frutas

\*Salsa de tomate a la italiana

\*Néctar de piña y papaya

\*Mandarinas en almíbar

\*Piñas en almíbar

\*Néctar de maracuyá

\*Castañas en almíbar

\*Mazapán de castaña

\*Carambola en almíbar denso

\*Cajú en almíbar denso

\*Jarabe de tamarindo

\*Mermelada de tamarindo

\*Cajú en almíbar

\*Mermelada de carambola

\*Vainitas en salmuera acidificada

\*Tomates enteros en conservas

\*Palmitos en salmuera acidificada

El cuarto curso de capacitación Nacional, fue realizado en Tingo María en Perú entre el 23 y 27 de Septiembre de 1996 con la participación de 28 personas: 11 mujeres y 17 hombres. Los productos elaborados en este curso fueron:

\*Mermelada de papaya en trozos

\*Mermelada de piña en trozos

\*Mermelada de cocona

\*Mermelada de zanahoria y limón

\*Dulce de carambola

\*Dulce de marañón

\*Papaya en almíbar

\*Carambola en almíbar

\*Piña en trozos en almíbar

\*Mandarina en almíbar

\*Guaba en almíbar(con semilla)

\*Guaba en almíbar (sin semillas)

\*Uvilla en almíbar natural (con semilla)

\*Uvilla en almíbar coloreada (sin semillas)

\*Plátano en almíbar

\*Néctar de carambola

\*Néctar de marañón

\*Néctar de aguaje

\*Néctar de guaba

\*Néctar de uvilla

\*Néctar de ungurahuir

\*Néctar de piña

- \*Néctar de manzana
- \*Puré de manzana
- \*Pulpa de aguaje
- \*Jugo de tomate
- \*Salsa de tomate a la italiana
- \*Puré de tomate
- \*Palmito entero en salmuera acidificada
- \*Vinagre aromatizado
- \*Plátano en vinagre aromatizado
- \*Hortalizas mixtas en vinagre aromatizado
- \*Ají rojo y amarillo en vinagre aromatizado
- \*Pimentón y rocoto en aceite

El quinto curso de capacitación nacional fue realizado en Bogotá Colombia entre el 25 y 29 de noviembre de 1996, con la participación de 25 personas: 6 mujeres y 19 hombres, Los productos elaborados en este curso fueron:

- \*Mermelada de papaya en trozos
- \*Mermelada de piñas en trozos
- \*Néctar de piña
- \*Piña en almíbar
- \*Papaya en almíbar
- \*Mermelada de guayaba
- \*Néctar de guayaba
- \*Casquitos de guayaba en almíbar
- \*Meremelada de cocona
- \*Néctar de cocona
- \*Mermelada de arazá
- \*Néctar de arazá
- \*Mermelada de pulapa pura de copuazú
- \*Jarabe de copuazú con jugo de limón
- \*Bananas enteres en jarabe de copuazú
- \*Jarabe de copuazú sin jugo de limón
- \*Mermelada de tomate de árbol
- \*Carambolas en almíbar
- \*Néctar de maraco
- \*Mermelada de arazá y maraco
- \*Salsa de maraco
- \*Mermelada de maraco
- \*Mermelada de pulpa lavada de copuazú
- \*Néctar de aguaje

- \*Mermelada de aguaje
- \*Néctar de maracuya
- \*Mermelada de copuazú y papaya
- \*Hortalizas mixtas en vinagre
- \*Salsa de tomate a la albahaca
- \*Palmitos solución salina acidificada
- \*Harina de yuca de palmito
- \*Harina de puntas de palmito
- \*Bocadillos de copuazú
- \*Vinagre aromatizado

## PARTE I

Esta primera parte del Manual está dedicada a los principios básicos, a los elementos sobre los cuales se basa la tecnología del procesamiento de frutas y hortalizas, así como a los procedimientos por implementar para la creación y el fomento de pequeñas empresas que, en forma eficiente, se dediquen a la explotación racional de los recursos frutícolas de la amazonía.

No existe la pretensión de convertir esta primera parte del manual en un texto a seguir, sino más bien en una guía a partir del cual los especialistas irán desarrollando luego su propia metodología. Se trata, pues, de una guía que permita uniformar la capacitación en los diferentes países del TCA, y al mismo tiempo, dentro de las diversas regiones en ellos.

Los principios aquí presentados, son fruto de una experiencia de 20 años de los autores. Más que una relación o recopilación de conocimientos desarrollados por otros autores, constituye una presentación simplificada de diversos temas que han sido internalizados y validados por la experiencia en diversos lugares del mundo, bajo realidades distintas y condiciones particulares. Este manual deberá, por lo tanto, ser sometido a la validación bajo las condiciones amazónicas y se le harán todas las modificaciones necesarias para que pueda ser utilizado con el máximo beneficio para todas las comunidades que necesitan ayuda técnica para sustentar su desarrollo.

Analizado de esta manera, este Manual es el fruto de una estructura básica propuesta por los autores, y el aporte valioso de muchas especialistas de la región amazónica que, con gran voluntad y esfuerzo, entregaron su experiencia a esta pequeña obra que servirá de punto de partida para un programa de larga duración.

## 1. Antecedentes Generales:

En este capítulo se desarrollarán algunos conceptos básicos sobre la organización de lo que se denomina una microempresa y algunas de las consideraciones especiales que presentan las microempresas agroindustriales. Para los fines de este manual y de la capacitación consecuente, no se hará la separación entre microempresa agroindustrial rural, y urbana o semiurbana, debido, fundamentalmente, a la naturaleza que en este sentido presenta la amazonía, donde algunas veces resulta inoperante la separación anteriormente dicha. Los centros llamados urbanos, o de características urbanas, son una continuidad de una vida rural y su interrelación es muy estrecha, con la debida excepción de grandes centros urbanos industrializados como los que se encuentran en Brasil.

### 1.1 MICROEMPRESA

Existen múltiples formas de definir una microempresa, de modo que lo que se intentará en esta oportunidad es una definición sencilla que pueda ser aplicable a los diversos casos de microempresas que los receptores de este Manual conocen.

Una microempresa, en primer lugar, debe ser considerada siempre una empresa, es decir tiene una infraestructura y una organización de empresa. En este sentido debe haber una clara definición entre una microempresa y una actividad de tipo artesanal, informal, que no tiene estructura empresarial.

Las definiciones actuales sobre los niveles en los que se puede clasificar una empresa resultan confusas e insuficientes en muchos casos. Por mucho tiempo las empresas han sido clasificadas por su tamaño, relacionados con el número de operarios que en ellas trabajan. Hoy sin embargo esto resulta totalmente implicable. Para ilustrarlo, se puede citar el caso de una microempresa, por el número de personas que trabajan en ella, que venden más de cinco millones de dólares por año, lo que la convierte en al menos una pequeña y a veces mediana empresa. Las empresas llamadas de alta tecnología, han venido a cambiar el concepto de la clasificación de las empresas y resulta, entonces, necesario hacer una clara definición de lo que desde el punto de vista de cada país y, ojalá, desde el punto de vista de un grupo de países como la TCA, debe considerarse una microempresa, para los fines de fomento, de apoyo impositivo, de apoyo subsidiado en capacitación y otros.

Cuando se habla de microempresas, la mayor parte de los especialistas y los economistas saben de lo que se trata; sin embargo no existe una definición común a todos ellos, ni a todos los gobiernos ni a todos los organismos oficiales nacionales e internacionales.

Son las empresas organizadas que tienen menos de 10 operarios, ya se vio la restricción de tal definición, son las empresas con ventas brutas menores de US\$1.000.000 por año, son las empresas cuyos bienes o servicios producidos son de bajo nivel de tecnología y con un componente importante de aporte en mano de obra.

En todo caso, son empresas que presentan deficiencias en el mercado de sus productos, es decir, en la acción de colocar sus productos en los mercados, aún es el caso de productos de alta demanda y de gran aceptación. Por otra parte, estas son empresas, generalmente, de naturaleza familiar o de organización comunitaria, lo que trae consigo un volumen pequeño de producción, y las que hace acceder limitadamente a las vías normales de comercialización.

De acuerdo a lo anterior, se puede proponer una definición de MICROEMPRESA, la que puede expresar lo siguiente:

La microempresa es aquella que desarrolla sus actividades con una organización muy simple, con niveles mínimos de inversión y comúnmente , está constituida por personas relacionadas de alguna forma especial, y no por un contrato de trabajo, con motivaciones especiales, aspiraciones y una visión de futuro en común y con una particular vinculación con el medio en el cual se inserta.

En la formación de una microempresa, normalmente, se debe considerar algunos aspectos que tienen especial relevancia, como son:

\*La organización de la empresa en el contexto de un medio particular

\*La factibilidad económica de la actividad escogida

\*La influencia de la participación de la mujer y los jóvenes en el desarrollo de la empresa.

\*Una implementación técnica, que permita a la microempresa competir con sus similares en el rubro.

## **1. 2 MICROEMPRESA AGROINDUSTRIAL**

Este es un tipo muy particular de microempresa, inserto en una realidad muy especial normalmente de naturaleza rural, aunque no necesariamente, Como su nombre lo indica, se incluye en este grupo todas las microempresas que elaboran productos o prestan servicios relacionados con la producción agrícola, o de naturaleza agrícola-pecuaria, de tipo primario. Son ejemplos de microempresas agroindustriales, los centros de acopio, selección, y envasado de productos agrícolas o silvestres; las empresas procesadoras de alimentos derivados de productos primarios de agricultura o de naturaleza silvestre; las empresas artesanales textiles o de muebles y utensilios que usan madera y fibra sin un alto grado de elaboración; empresas elaboradoras de hierbas medicinales y aromáticas; en fin, todas las empresas que utilizan como materias primas en su actividad, productos silvestres y cultivados del medio rural agrícola.

En este caso, la microempresa agroindustrial que se analiza está inserta en un medio especialmente particular, la Cuenca Amazónica, el ambiente forestal tropical de mayor biodiversidad en todo el planeta. Esto hace que la política de desarrollo de las actividades productivas deban tener un componente de cuidado especial para enfrentar las tareas futuras con un criterio conservacionista. No se trata de mantener a ultranza los recursos naturales desaprovechados, sino de usarlos racionalmente en beneficio de las comunidades más necesitadas de la Amazonía.

La microempresa agroindustrial tiene dos beneficios simultáneos, primero, el tamaño reducido y la baja tecnificación de tales empresas permiten y favorecen el manejo racional de los recursos, impidiendo la sobre explotación ; y segundo, el grado de simpleza y las necesidades de inversión de pequeño volumen permiten la multiplicación de núcleos de desarrollo en pequeñas comunidades organizadas.

El objetivo, entonces, deberá ser la creación de un sistema amazónico de microempresas agroindustriales productoras de bienes de primera calidad, sobre la base de materias primas del bosque, silvestres o domesticadas, que tengan reales posibilidades de comercialización en mercados de alta exigencia y con elevado poder adquisitivo. Para estos mercados el producto debe ser sobresaliente; pues cuentan con una alta capacidad de discriminación sobre la calidad del mismo. Esto incluye lo relativo a su naturaleza intrínseca, es decir a la particular naturaleza de los productos amazónicos; y también a la característica natural del producto procesado, favoreciendo un proceso exento de conservantes y aditivos y que permita el realce de las propiedades del producto.

Para cumplir con tal objetivo, se debe tener presente que la empresa que está deseando formar debe cumplir una serie de requisitos, entre los cuales el manejo total en calidad, o lo que hoy se denomina la calidad total en la gestión debe ser un factor fundamental. Sólo la calidad total en el proceso, desde la materia prima hasta el producto final, el manejo del proceso y las relaciones interpersonales, dará como resultado un ciclo productivo satisfactorio, que siempre termina cuando el consumidor final expresa su aceptación por el producto consumiéndolo o demandando más de él.

### 1.3 RAZONES DE CAPACITACIÓN

Aunque la mayoría de los productos que se elaboran en una empresa agroindustrial, sobre todo a partir de frutas y hortalizas, que es el caso que motiva este análisis, son de un conocimiento general doméstico, no es menos cierto que el lograr un proceso productivo evaluable, controlado, y sobre todo de una rentabilidad aceptable, requiere un cuidadoso manejo técnico y económico de todo el sistema.

De este modo, la capacitación es un proceso indispensable para asegurar el funcionamiento adecuado a la microempresa agroindustrial produzca bienes o servicios de consumo comunitario, regional o nacional, pues en todos los casos existen otras empresas que son competidoras en los mismos rubros.

Nunca se podrá ser el único en el rubro; por lo tanto, se deberá tratar siempre de ser el mejor, en todos los sentidos, en costos en presentación, en diversidad , en estabilidad económica, en posicionamiento en los mercados en desarrollo constante.

### **1.3.1 Capacitación Como Necesidad Permanente**

Esto quiere decir que la capacitación, el aprendizaje nunca termina. Siempre habrán nuevos conocimientos que aprender e incorporar al proceso productivo de la empresa. El proceso de desarrollo comienza con la microempresa, nunca ésta es un fin en sí misma, es decir nunca la meta será por sí sola la creación de una microempresa, ese deberá ser el comienzo de un proceso de desarrollo.

Para la situación de la amazonía, ya se ha dicho que el crear microempresas puede resultar mucho más beneficioso que crear medianas o grandes empresas, pero si se tiene la conciencia del que el medio debe ser respetado y explotado racionalmente, si se crea todo un sistema tecnológicamente en equilibrio con el medio, la teoría de que la microempresa es sólo el principio puede tener absoluta validez también en la región Amazónica.

### **1.3.2 Capacitación como mecanismo para ayudar a crear capacidades en los ejecutores de cualquier proyecto**

Esto significa que cualquier actividad, por muy trivial que sea, requiere de algún proceso de entrenamiento, de aprendizaje. Ya se dijo antes que los productos que resultarán de un proceso agroindustrial aplicado a frutas y hortalizas, serán en muchos casos reconocidos por los ejecutores. Todo el mundo ha tenido alguna experiencia culinaria que le ha permitido tener contacto con los productos que se proponen en este Manual y es por ello que muchos piensan que elaborar mermeladas o dulces, conservas de frutas y otros productos alimenticios simples es un proceso sencillo y fácil. Sin embargo, la propuesta que se presenta aquí consiste en producir estos mismos productos en forma comercial y rentable, o sea, con costos y beneficios claramente establecidos y controlados.

Esto lleva a desarrollar un proceso industrial, donde los recursos son siempre limitados o escasos, donde el tiempo debe ser estrictamente controlado y donde la calidad de los productos expresada especialmente con uniformidad, es un punto clave.

Así, ya no se trata de producir pequeñas cantidades para el autoconsumo; se trata de producir volúmenes comercializables en mercados exigentes y ello requiere capacidades especiales. Una microempresa no siempre tendrá posibilidades de contar con profesionales para su asesoría, pero siempre deberá responder por la calidad y uniformidad de sus productos.

Los productos deberán satisfacer la necesidad de los consumidores, quienes no necesariamente son parte del grupo que los produce. Que quizás no hablan el mismo idioma, sino que pueden estar en otro hemisferio, viviendo bajo condiciones distintas y con culturas muy diferentes. Estos nuevos clientes serán más exigentes que los miembros de la familia o del grupo comunitario en el cual vive: serán muy exigentes porque están pagando por el producto y muchas veces a un precio muy elevado.

A estos clientes, para los cuales se está haciendo el esfuerzo de crear capacidades, hay que darles lo mejor, una calidad a la cual están acostumbrados y para ello se requiere capacidad técnica de preparación para manejar el negocio, de un nivel adecuado que les permita negociar, incorporar nuevas tecnologías, nuevos adelantos, adecuarse a las variables que el medio pueda causar, especialmente en un medio tan diverso como es el amazónico.

La capacidad de planificar, de crear un proceso eficiente, de mejorarlo continuamente, de adecuarlos a los cambios que constituyen lo único cierto de la realidad actual; esta capacidad de respuesta a los estímulos del medio es lo que se crea mediante los programas de capacitación como el que se propone en este Manual. La meta será hacer las cosas bien y a la primera, sin pérdidas de tiempo, sin pérdida de recursos, con un aprovechamiento racional de todos los elementos que determinan la eficiencia de los procesos productivos industriales. Aquello que es la forma natural de ejecutar las actividades productivas en las empresas medianas y grandes, no es lo común en las empresas de tamaño reducido y está muy lejos de ser la forma de actuar de las microempresas. Sin embargo, esta es la única forma de caminar hacia el éxito en la gestión. El éxito de algunas microempresas modelo será la base sobre la cual podría desarrollarse el conjunto de empresas capaces de hacer aportes significativos a la incorporación de comunidades amazónicas muy necesitadas de un mejor nivel de vida.

### **1.3.3 Mejoramiento Continuo**

Uno de los aspectos más significativos en el crecimiento y el desarrollo empresariales es que el proceso de capacitación debe llevarse a cabo en forma permanente. En las microempresas más que en un proceso de reingeniería, es decir, de hacer todo de nuevo cada cierto tiempo, se debe promover un proceso de cambios paulativos en forma continua. Este mejoramiento será el causante de la evolución y del crecimiento que se requieren para dar estabilidad en el tiempo a cualquier empresa.

### **1.3.4 Tipos y niveles de capacitación**

En este proceso de entrenamiento pueden darse distintos niveles y formas de capacitación. En efecto, es conveniente empezar la capacitación con un entrenamiento formal, cuando la formación previa es deficiente en relación a los aspectos necesarios para el manejo adecuado de una empresa de esta naturaleza. Este proceso de capacitación formal considera cursos, talleres prácticos y entrenamientos en la línea de trabajo. Todos estos diferentes pasos en la capacitación de personal dedicado al procesamiento agroindustrial, requieren de material de apoyo como Manuales, material audiovisual y sesiones prácticas donde el capacitado adquiera la capacidad necesaria para enfrentar los problemas de la producción industrial.

El proceso de capacitación debe considerar todos los aspectos relativos al manejo de una industria, tanto relativos a la línea de producción, como a los aspectos de administración y relaciones laborales. No se debe olvidar que una microempresa a menudo exigirá de los que la conforman una multiplicidad en sus actividades, o sea, cada persona deberá tener capacidad variada para asumir diferentes funciones, ya sea en el proceso como en la

administración y comercialización. No es posible que una microempresa cuente con una estructura de personal muy especializado, más bien todo el personal debe tener un alto grado de versatilidad. Más que en ninguna actividad, en una microempresa la acción complementaria de todos será la fuerza que promoverá el éxito.

Un punto que debe ser especialmente considerado en cualquier proceso de capacitación relativo a microempresas agroindustriales de frutas y hortalizas es la naturaleza perecedera de la mayoría de sus materias primas y la necesidad de una conservación especial en la postcosecha. Este aspecto, unido a las características de higiene que deben cumplir procesos y productos, deben siempre ser considerados en la capacitación.

#### 1.4 Contexto general de análisis

La cuenca Amazónica cuenta con alrededor de 6 millones de kilómetros cuadrados de bosque tropical, con la mayor biodiversidad que existe en la tierra y con una enorme disponibilidad de recursos naturales disponibles para un manejo racional.

Como resultado de la mesa redonda sobre microempresas agroindustriales como factor de desarrollo sostenible de la región amazónica, realizada en Iquitos, Perú, en noviembre de 1994, se estableció la necesidad de considerar seriamente el establecimiento de microempresas agroindustriales en la Región, como una forma de fomentar el desarrollo sostenible de las comunidades más pobres. Comunidades pobres en medio de la inmensa riqueza natural que posee la amazonía, es parte de la dicotomía que se desea contrarrestar en la implementación de este programa.

Se pretende, entonces, posibilitar a las comunidades más pobres, a los desnutridos, el acceso a los recursos que les permitan elevar su nivel de vida. No se trata de que los recursos frutihortícolas puedan por sí mismos equilibrar el nivel de desnutrición de algunas comunidades, sino de promover el desarrollo de actividades que le permitan acceder a recursos por la vía de aumento de su poder adquisitivo y de su capacidad gestora.

Vale la pena tener presente que el fomento del desarrollo debe hacerse siempre sobre la base de implementar soluciones productivas concretas, es decir, entregar a las comunidades la posibilidad de ser augestores de su propio desarrollo. Una microempresa tiene la necesidad de contar con gente comprometida, con mística por el trabajo conjunto, con espíritu de superación que sobrepase las diferencias siempre existentes y que entorpecen las actividades humanas.

Otro aspecto vital para lograr el éxito en este tipo de empresas es la participación igualitaria de todos los miembros de la comunidad que conforman la microempresa. El que algunos asuman mayores responsabilidades que otros frente a beneficios similares del negocio, es la causa de la gran parte de los problemas que han determinado que la cooperativa sea una forma de organización en franca retirada en las comunidades latinoamericanas. Con un tipo de participación igualitaria, en que las responsabilidades son compartidas por todos, en que los esfuerzos son similares, en que las decisiones

son tomadas basadas en sólidos fundamentos, de manera comunitaria, en resumen, con relaciones sanas entre los protagonistas de la acción , gran parte del camino está asegurado y gran parte de las dificultades se habrán solucionado. La naturaleza tan especial de la Región Amazónica, podría favorecer las relaciones personales y por lo tanto promover las complementaciones necesarias para la implementación de microempresas fuertes y con gran futuro.

Un elemento especialmente importante para el éxito de los programas de desarrollo basado en las posibilidades de utilización agroindustrial de los recursos amazónicos es la uniformidad de la región para los diferentes países que la componen. Un aspecto que se debe potenciar en beneficio de las comunidades más necesitadas de la región, es la cooperación multilateral entre los países que poseen parte de la amazonía . Cada uno de ellos tienen experiencias propias que pueden ser de gran utilidad para los de menor desarrollo. Obviamente el nivel de todos ellos no es igual, por lo que el intercambio puede ser un factor muy importante para el cumplimiento de los objetivos de crecimiento y uso racional y sostenible de los recursos disponibles.

En general, las políticas de fomento deberán considerar los aportes que puedan realizar los diversos países de la región y, dentro de ellos, las experiencias regionales y locales, que puedan ser de aplicación general,. Resulta siempre más conveniente comenzar con la aplicación de situaciones inherentes a la idiosincracia propia, que incorporar soluciones foráneas. Por tales razones, es necesario que, dentro de los mismos mecanismos de fomento, se consideren políticas de cooperación multilateral en los países de la TCA, en este caso. Las políticas se refieren específicamente al intercambio en tecnología en capacitación, en preparación de profesionales y técnicos.

Además, se debe considerar como muy importante el intercambio comercial relativo a los insumos propios de esta actividad. La provisión de envases y embalajes, de ciertos ingredientes y de medio de transportes adecuados, puede ser un aspecto relevante en las posibilidades de éxito de estas microempresas, algunas de la cuales pueden estar ubicadas en lugares muy aislados.

### **1.5 CAPACITACIÓN INTEGRAL: UN PAQUETE DIDÁCTICO**

Cuando se piensa en mecanismos de capacitación, existen siempre diversos modelos para su aplicación práctica con los usuarios finales del proceso. Se denominan usuarios finales del proceso aquellos potenciales microempresarios que no cuentan con una con una preparación formal en el tema de las microempresas procesadoras de alimentos; en este caso, procesadoras de frutas y hortalizas.

Se hace esta especial salvedad sobre los usuarios finales, porque dentro del proceso de implementación de programas de desarrollo, se destinan las etapas iniciales a la formación de monitores para que cumplan con funciones de multiplicadores y sean el contacto directo entre la materia de capacitación y el capacitado. Sin embargo, no debe perderse de vista que programas de esta naturaleza no constituyen mecanismos de perfeccionamiento académico de los profesionales y técnicos participantes en los programas, sino que son un mecanismo de fomento para promover el desarrollo de los que finalmente usarán la tecnología entregada en la capacitación.

Así, lo ideal sería poner al usuario final en contacto directo con la tecnología y que por un proceso de autoaprendizaje ésta pudiera ser traspasada sin interferencias de ninguna naturaleza, una vez validada en forma racional.

Este Manual forma parte de un paquete tecnológico que tiende a tal situación. Es la base para una capacitación práctica, directa entre los principios y los usuarios finales, validada por múltiples experiencias en la materia, en diversas condiciones y con personas de distinta cultura y nivel de formación. Lo que se solicita al usuario de este Manual es que lo use como base para su propio desarrollo; no es un esquema rígido por seguir, sino un marco de referencia que se espera sea lo más flexible posible a manera de permitir los siempre valiosos aportes de los usuarios. En resumen se pone a disposición del capacitado un conjunto de elementos que deberán ser manejados y adaptados a cada realidad en particular; permitiendo, es más, fomentando la creatividad dentro de los límites razonables de la eficiencia, la rentabilidad, y la estabilidad del negocio, teniendo siempre presente que al elaborar alimentos para seres humanos, existen ciertas reglas insoslayables establecidas por cada comunidad, región o país en particular, y, sobre todo, por el sentido común y el bienestar general de la población.

Este Manual, entonces, forma parte de un paquete didáctico que es susceptible de perfeccionar, pero que en la actualidad cuenta con un programa de entrenamiento teórico práctico directo al usuario final, que consiste en clases teóricas (20%) y sesiones prácticas (80%) en las cuales se revisan todos los conceptos y principios que gobiernan el procesamiento de frutas y hortalizas a pequeñas escalas y, luego, se elaboran realmente una línea de productos representativos de los procesos aplicables a las microempresas.

En este proceso de capacitación práctica, los capacitados participan activamente de las diversas formas de procesar las materias primas y, al mismo tiempo, son sensibilizados respecto de otros temas, como manejo de personal, cálculo de eficiencia técnica y económica, evaluación de los procesos en términos de costo y beneficio.

En las sesiones teóricas o en las prácticas se ha introducido un elemento que se encuentra en proceso de perfección que es la capacitación mediante métodos audiovisuales. Estos materiales, vídeos de aplicación práctica, sirven para dar la idea clara y precisa sobre la forma de realizar las diversas operaciones. Estos vídeos se han elaborado sobre la base de sesiones prácticas de los propios cursos, es decir, no han sido editados a partir del material artificial, sino a partir de experiencias reales de cursos desarrollados en diversas condiciones, ambientes y con personas de distintos orígenes.

Este conjunto, que actualmente conforma un paquete de unidades complementarias, podría ser ampliado a otros medios de difusión y capacitación que se encuentran en estudios.

Por el momento, cada unidad puede ser usada independientemente, pero el beneficio completo se obtiene precisamente de la complementariedad de los diversos componentes. Las clases teóricas conforman la base de conocimientos que crea la capacidad, la cual es fortalecida por los vídeos de aplicación práctica y refrendada por la experiencia adquirida, desarrollando el trabajo realmente.

Un ingeniero de túneles será experto en túneles después de haber construido unos cuantos, antes será sólo un especialista.

Un empresario será experto en conservas, en mermeladas, en néctares o en encurtidos, cuando haya fabricado o preparado cientos o miles de envases de conserva, mermeladas, néctares o encurtidos, antes sólo será un empresario que conoce sobre el tema y tiene una hermosa visión de futuro.

La importancia de un experto no radica en la imagen que proyecte, aunque en algunos casos ayuda a la motivación de otros; sino a la capacidad que tiene de transferir conocimientos, de enseñar a otros, con conocimiento de causa.

## 2.- PROCESAMIENTO A PEQUEÑA ESCALA

En este capítulo, se darán algunas bases para el procesamiento de frutas y hortalizas a pequeña escala, situación que debe entenderse como el comienzo de una actividad microempresarial.

El procesamiento a pequeña escala debe ser capaz de originar productos de la misma o mejor calidad que aquellos producidos en la industria mediana o a gran escala. No se trata de promover la acción de producir unitariamente, sino de formar una línea de proceso lo más continua posible, pero el control se realiza sobre prácticamente cada unidad en proceso, y es lo que determina que la calidad pueda ser asegurada con mayor precisión, como resultado de los volúmenes más pequeños que se procesan.

### 2.1 ASPECTOS GENERALES

El procesamiento de frutas y hortalizas en volúmenes pequeños, debe estar orientado a productos de especialidad. Este es un principio básico de manejo de una microempresa. Resulta muy difícil competir cuando se entra al negocio de productos masivos, fácilmente industrializable por las grandes compañías, es decir, cuando el procesamiento de las grandes compañías es altamente mecanizado, con una muy baja utilización de mano de obra y con volúmenes grandes de materias primas y productos de movimientos.

Es el procesamiento de productos escaso, de especialidad, de volúmenes pequeños de materia prima disponible para un proceso dado, el que origina los negocios satisfactorios a nivel microempresario. Es por ello que la decisión sobre los rubros y productos de los cuales se ha de trabajar, es un aspecto de primera importancia en la implementación de un proyecto o un emprendimiento microempresarial.

Algunos ejemplos pueden servir de ilustración a lo planteado, como el caso de la pasta de tomate de muy buena aplicación para este fin. El proceso de elaboración de pasta de tomate en el mundo actual es altamente tecnificado, incluso el proceso de envasado aséptico relativamente nuevo en su aplicación es una operación que involucra una tecnología de alto nivel, dentro de los procesos de elaboración de alimentos. La pasta de tomate constituye un "Commodity" es decir un producto de comercialización masiva, con volúmenes de gran envergadura. No resulta, por lo tanto, económicamente conveniente elaborar pasta de tomate en pequeña escala, cuando la calidad está determinada por un proceso de evaporación al vacío por un sistema aséptico de flujos y por un envasado muy sofisticado, con el uso de envases flexibles de gran tecnología. Los sistemas más pequeños de eficiencia aceptable son equipos de una capacidad de varios cientos de toneladas de materia prima procesada por día.

Otro caso en el cual el enfoque es diferente, pero el resultado es el mismo, es el caso de la congelación de frutas, hortalizas o pulpas de las mismas materias primas. En general no existen equipos o líneas de procesos que permiten, en condiciones de una factibilidad económica y técnica aceptable, procesar volúmenes pequeños para los fines propuestos. Así resulta imposible competir con las compañías o empresas que cuentan con instalaciones muy costosas y que se insertan en el mercado con volúmenes importantes de los mismos.

Estos dos ejemplos sirven para dar una idea de la elección de los procesos y de los productos pues escoger para desarrollar la actividad microempresarial. Necesariamente deberán ser procesos sencillos con niveles de inversión adecuados a la capacidad financiero de los empresarios, con niveles de tecnología adecuado a la formación del

personal que se hará cargo de los emprendimientos, con volúmenes de producción manejables bajo condiciones de trabajo con poca mecanización y un alto componente de mano de obra.

Tampoco es conveniente comenzar una actividad de esta naturaleza con la idea preconcebida de que esté será el fin de todo el esfuerzo, o sea, que el objetivo de este negocio es permanecer como microempresario. Siempre es conveniente tener una visión más ambiciosa, que sea el motor de todas las acciones. En este sentido es conveniente tener claro que un proyecto microempresarial no debe ser un fin por sí mismo, sino un medio para comenzar un camino hacia el progreso; un camino cuyo fin siempre será determinado por el esfuerzo y la convicción con que cuentan quienes serán los ejecutores de la acción.

## 2.2 ORGANIZACIÓN

Cuando se piensa en una microempresa, la tendencia es suponer que las actividades pueden darse en un ambiente de relativa informalidad, donde los recuerdos se tomen entre todos y los procedimientos son muy similares a los utilizados en el seno de una familia o de un grupo de amigos.

Es conveniente tener claro que este enfoque puede ser muy perjudicial para la estabilidad de este negocio. Si este es un negocio y como tal debe tener un grado de organización tal que permita su manejo de forma ordenada y con conocimiento de la información necesaria para poder planificar, tomar decisiones, y adecuar los programas de producción a una realidad.

Lo anterior implica la formación de un organigrama sencillo que determine claramente las responsabilidades particulares de cada uno de los integrantes del grupo de trabajo que conforman la microempresa. Este organigrama debe ser muy simple porque, como se explicó antes, muchas veces las responsabilidades por una cierta actividad son compartidas por varias personas y una persona puede tener múltiples actividades.

En una microempresa, muchas veces, las decisiones se toman colectivamente, pero siempre debe existir una persona encargada de resolver en última instancia aquellos aspectos que son motivos de indecisión, aquellos aspectos conflictivos, y esta persona debe contar con la confianza de todos, ser aceptadas por todos. La pirámide de la jerarquía en una microempresa es muy plana, es decir, el organigrama tiene un número pequeño de niveles jerárquicos, donde muy pocos mandan y muchos trabajan unidos al mismo nivel.

La organización debe darse en dos aspectos fundamentales, el manejo técnico de la empresa y el manejo administrativo contable de ella. Ambos aspectos pueden ser llevados por la misma persona, cuidando de aprovechar las ventajas comparativas de formación y de aptitudes de los miembros de la microempresa. Esta división entre los

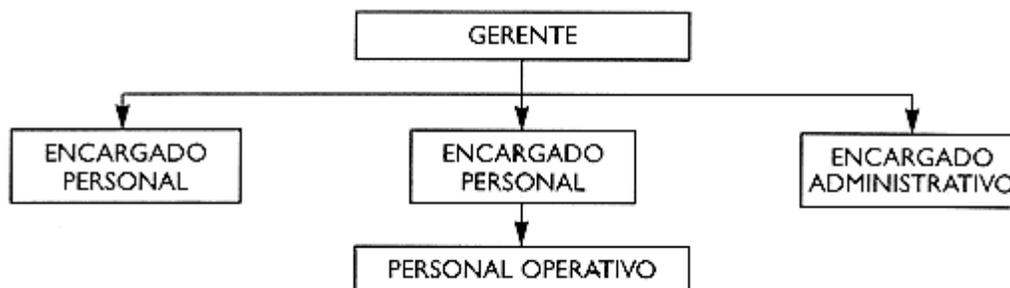
aspectos técnicos y aspectos de administración es ficticia pues sólo para poder realizar los balances de recursos que permitan evaluar continuamente el comportamiento económico financiero de la empresa; no constituye una división real, pues la separación efectiva entre personas de una y otra sección no existe, todos deben realizar labores en ambos aspectos.

La formalidad en la constitución de la microempresa, en términos de una persona jurídica casi siempre es imprescindible debidamente fundamentalmente al hecho de que debe tener una representación frente a los entes financieros, ya sean públicos o privados ; deben tener una representación frente a los entes técnicos controladores como los servicios de salud, impuestos y otros; y sobre todo porque deben tener una representación frente a los que serán sus proveedores en materias primas, insumos, servicios, etc. No siempre la microempresa estará formada por productores de materias primas o insumos. Esto debe tenerse claro. La propuesta no considera la transformación de campesinos en agroindustriales desarrollando las actividades mixtas, sino la inserción de una nueva clase de empresa que, aún, conformada por ex campesinos, sea un ente independiente, que se relacione con los productores o recolectores de materia prima en forma horizontal y no vertical.

Un organigrama simple puede ser el que a continuación se muestra, en el cual la única persona formalmente representativa de la empresa es el gerente, las demás posiciones pueden ser servidas por cualquiera de los miembros de la empresa, incluso con un programa rotativo de responsabilidades.

Se plantea que el gerente es el único formalmente reconocible, pues es la persona legalmente responsable de la empresa. Aún una microempresa debe tener un representante legal, es decir quien responda legalmente de todo el funcionamiento de la misma.

Los otros tres cargos que se proponen en este esquema, deberán ser ocupados por personas con ciertas habilidades, a manera de permitir el trabajo eficiente de la empresa.



Quien se encargue del aspecto técnico deberá cumplir ciertos requisitos en materias técnicas, como por ejemplo tener un adiestramiento en aspectos de higiene y sanidad y manejo técnico de los procesos que se enfrentarán. Además deberá tener ciertas destrezas en el manejo del personal, es decir, ser capaz de obtener lo mejor de cada persona, para lograr la mayor productividad unitaria y, por lo tanto, la mayor productividad

global. De la productividad dependerá la rentabilidad del negocio y la permanencia de la microempresa en el negocio. Lo importante es lograr la mayor productividad posible con la mayor calidad posible, o sea, ambos factores conjugados son los que determinarán el nivel del éxito de la microempresa. Esta parte de las responsabilidades está a cargo de quien asuma la tarea de encargarse de la producción.

El encargado del personal, generalmente, es conveniente que se maneje en forma independiente del aspecto administrativo general de la empresa. Esto se debe a que este recurso tan especial como es la mano de obra, presenta problemas particulares. Son tareas específicas del encargado de personal, el preocuparse por la calidad de vida del personal en el trabajo. Este es un tipo de empresa en la cual las relaciones personales habitualmente serán más cercanas que las relaciones en una empresa de mayor tamaño, y resulta, por lo tanto, muy importante mantener la armonía en el trabajo conjuntamente con un nivel de productividad alto. Esto está determinado por un conjunto de factores pequeños que hacen el que hacer diario. Es importante, entonces, tener respuestas en las inquietudes, respetar las opiniones y las sugerencias de todos, sin que ello signifique tener que cambiar continuamente la operación de la empresa. El explicar al personal porque resulta imposible realizar un cambio que ellos estiman importante es tan significativo como el canalizar sus inquietudes hacia cambios concretos.

En este sentido, aunque el número de personas sea muy pequeño, es bueno que haya siempre una persona que sea el vínculo entre la empresa como ente y cada uno de los miembros en particular. Muchas veces este cargo lo ocupa el propio gerente general, en cuyo caso tal persona debe obtener características particulares, una gran ascendencia sobre el resto de los miembros, porque compatibilizar los intereses particulares de cada uno con el resguardo de los intereses generales de la empresa, su función principal, no es siempre fácil o posible.

Esta posición de encargado de personal tiene una relevancia especial cuando la microempresa tiene personal contratado que no forma parte del grupo de dueños, es decir, cuando hayan personas ligadas a la empresa por un sueldo o un salario y no por utilidades de la empresa y, por lo tanto, no tienen clara conciencia de la visión de futuro de los miembros empresarios.

El encargado de los asuntos administrativos, por su parte, debe ser la persona más ordenada de toda la empresa. Se trata de consignar en un registro todos los eventos que ocurren en la empresa por pequeños o insignificantes que ellos parezcan. Un ejemplo que puede ilustrar esta situación es el caso de las pequeñas filtraciones que ocurren en las empresas de estas naturalezas. Como los operarios de la empresa son los mismos son los mismos dueños, resulta bastante común el que pequeñas cantidades de material de diverso índole, se movilicen fuera de la empresa o sean consumidos en el acto de la producción por el mismo personal.

No se debe nunca olvidar que una tonelada no es más que la suma de muchos gramos. Es decir, el consumir 10, 15, 50 ó 100 gramos por día puede resultar en filtraciones de toneladas al año.

Esto es muy importante, se debe tener presente que al formar una microempresa, por pequeña que ella sea, los bienes particulares aportados a ella adquieren carácter colectivo y, por lo tanto, dejan de pertenecer a cada individuo para ser de propiedad de la empresa, por lo que no se puede disponer de ellos libremente.

Pero esta situación que es de naturaleza voluntaria, tiene una contraparte de naturaleza involuntaria que es la pérdida por fallas o descuidos en el proceso, por una calidad ineficiente de las materias primas o de los insumos y por situaciones fortuitas independientes del manejo de las personas.

Todos estos casos deberán ser consignados en el registro, pues serán todos ellos altamente determinantes en la eficiencia de la empresa. Los rendimientos industriales de una materia prima determina, la calidad de los envases de vidrio utilizados, las fallas en el suministro de agua potable, son los ejemplos de lo antes expuestos.

Muchos de esos problemas pueden ser resueltos con una adecuada gestión, pero para poder resolverlos, es necesario que existan datos y tales datos deben ser recolectados, ordenados y mantenidos en un registro con el fin de poder evaluar la magnitud del problema y establecer con precisión las causas-raíces de tales problemas. Esta función es responsabilidad de la persona encargada del manejo administrativo. Las decisiones sobre las soluciones es responsabilidad de la empresa.

El aspecto más relevante a cargo de la persona que tiene responsabilidad administrativa es el registro de gastos e ingresos de la empresa y el manejo contable de tales antecedente, con el objeto de colaborar con la administración general que realiza el gerente.

Para los fines del manejo contable, la microempresa puede asesorarse con servicios externos, de manera que lo importante es contar con la información adecuada, lo cual sí es una responsabilidad interna de la empresa.

Un aspecto que vale la pena remarcar es la importancia de contar con antecedentes sobre el proceso productivo de la empresa, pues ello permitirá evitar la renuencia de errores, posibilitará la evaluación de los procesos y la implementación de mejoras que ayuden al desarrollo de la empresa. El mejoramiento continuo y la aplicación de planes concretos de calidad total sólo serán posibles cuando se cuente con un registro de eventos que permita elaborar un Manual de calidad, de acuerdo a las necesidades del sistema productivo.

Como se planteó al comienzo de esta sección, la responsabilidad por las tareas de los cargos de manejo técnico, de personal y de la administración puede ser compartida por distintas personas entre los miembros de la microempresa, pero cabe hacer notar que en la medida que las personas adquieren una cierta habilidad para guiar a otras o para dirigir ciertas acciones, el resultado de tales acciones es más satisfactorio, por lo que resulta altamente inconveniente el exceso de rotación en los cargos de responsabilidad. El grado de complejidad de la organización de la empresa dependerá de la naturaleza de la misma

y de la forma en que los miembros de ella vean la forma de ordenarse. Puede darse el caso que en una empresa exista un líder natural que sea el que asume todas las responsabilidades y la pirámide se aplanan aún más, dando como resultado un esquema organizativo con sólo dos niveles, un jefe y un grupo operativo. Ello en muchos casos ha resultado de gran beneficio en la forma de decisiones y en los resultados del negocio.

### 2.3 Infraestructura

Por razones de tamaño de operaciones y de la forma de financiamiento, el nivel de inversiones de una microempresa, en general, está muy limitado. Esto lleva a cubrir en forma prioritaria aquellos aspectos relativos a la producción directa, es decir, aquellas necesidades relacionadas con bienes de capital directamente involucrados en la producción y en la productividad de la empresa. Aun así se debe ser muy cuidadoso en la forma de comprometer fondos para servir créditos a plazos fijos, pues el proceso comercial de una microempresa puede presentar variaciones importantes y ello puede significar momentos de urgencia económica que afectarían seriamente la estabilidad de la empresa.

Por lo anterior, la infraestructura posible de una microempresa agroindustrial para el procesamiento de frutas y hortalizas será muy simple, cuidando de cubrir las necesidades básicas que permitan mantener siempre el nivel necesario de sanidad e higiene de un proceso que involucra, vía consumo, a seres humanos de diversos destinos.

La infraestructura de una planta de procesamiento de frutas y hortalizas se puede dividir, para los fines del análisis, en dos aspectos, las necesidades en obras civiles y servicios básicos disponibles, y la disponibilidad de equipamiento.

#### 2.3.1 Obras civiles y servicios básicos

Las dependencias de una planta de procesamiento tienen ciertas condiciones para su funcionamiento que, normalmente, está claramente definido en la normativa interna que cada país tiene para las instalaciones de recintos utilizados en la preparación de alimentos. Esto se debe a la obligatoria labor de resguardo público que deben cumplir las autoridades de salud de los distintos países. Por lo tanto un buen punto de partida para la definición de la infraestructura en obras civiles y servicios básicos se puede tener en la normativa antes de dicha.

Sobre la base de las instrucciones dispuestas en la normativa oficial, se puede diseñar una implementación adecuada de acuerdo a las disponibilidades de fondos de la empresa. Existen ciertos principios básicos que deben en todo caso ser considerados, si ellos no están previamente incluidos en la normativa oficial.

Algunos de estos principios son:

- Los materiales usados en las instalaciones deben ser de naturaleza permanente, que permitan el trabajo bajo condiciones de seguridad aceptable.
- Los materiales usados deben permitir su fácil limpieza, que permita mantener el recinto en condiciones sanitarias y de higiene adecuadas. Un ejemplo, el piso no puede ser de tierra, sino de un material que permita su limpieza en húmedo y su tratamiento sanitario.
- Las instalaciones industriales deberán contar con agua suficiente para asegurar el funcionamiento permanente de la empresa en producción. Este abastecimiento deberá ser con agua potable o de una naturaleza tal que permita su tratamiento en planta para su potabilización.
- En lo posible, las instalaciones deben permitir el trabajo bajo condiciones de iluminación natural. En caso de no ser así, la iluminación artificial deberá ser adecuada para permitir la seguridad en el trabajo y el mantenimiento de niveles de calidad aceptable en procesos y productos.
- Los entornos de la sala de procesamiento deben ser adecuados a su condición de empresa elaboradora de alimentos. Esto significa que deben existir al menos dos aspectos que se deben considerar como vitales al planificar una instalación como ésta, el efecto que el medio tendrá en el funcionamiento de planta y el efecto de la planta y sus actividades sobre el medio. El primero considera lo hostil que pudiera ser el medio con la planta y el segundo considera el impacto que los procesos de planta pueden tener sobre el medio.
- Por lo anterior, la localización de la planta pasa a ser un aspecto de importancia primaria entre las decisiones que deben tomarse al implementar un proyecto de esta naturaleza.
- La localización también dependerá de las condiciones para el abastecimiento de materias primas y para el acceso de insumos y salida de productos hacia los mercados.

Obviamente existe una serie de detalles que deben ser considerados al adaptador o construir un recinto para el procesamiento de frutas y hortalizas, pero ellos son de sentido común y dependerán de las condiciones de disponibilidad de recursos y de las facilidades con que la microempresa cuenta al momento de implementar su proyecto.

De los aspectos señalados, tal vez lo que menos se cuida al proyectar una actividad como la que motiva este Manual, es la relación entre la planta de proceso y el medio. En este sentido, es muy importante tener claro que el medio ambiente que rodea una instalación como ésta, que realiza procesos de ciertas características, puede ser muy hostil. Por ejemplo, la presencia de insectos frente a procesos con uso importante de azúcar, las temperaturas elevadas en relación a la conservación preproceso de materias primas, la posible contaminación por aguas servidas en ambientes muy húmedos, son algunos casos en los cuales se deberá implementar procedimientos particulares para prevenir deficiencias importantes en el manejo de la empresa.

Pero también se tiene el efecto del proceso sobre el medio ambiente que es uno de los puntos más críticos, y que algunas veces es difícil controlar. Una planta procesadora de frutas y hortalizas puede producir volúmenes importantes de residuos sólidos y también de efluentes líquidos.

Estos efluentes no revisten una peligrosidad aguda para la gente, ni tampoco para el medio, pero presentan el problema del afecto crónico de deterioro paulatino del medio que va siendo sistemáticamente agredido por tales residuos, con un alto contenido de azúcar, gran volumen de material fermentable, altamente demandante de oxígeno.

De este modo, es de mucha importancia el contar con un medio para el control de los afluentes y su disposición. Esto es especialmente válido cuando existe un medio muy sensible al impacto, como sería el caso de las áreas más aisladas de la Amazonia. Lo más significativo es tener la conciencia de que el tema es importante; los medios técnicos para resolver el problema vendrán por sí solos.

Una forma de enfrentar el problema puede ser la vía de la utilización de los residuos y subproductos del proceso, con lo cual se posibilita además un aprovechamiento más integral de los recursos.

Un punto que vale la pena enfatizar es el cuidado que se debe tener de no contaminar con los residuos industriales y menos con los domésticos y residuos sépticos del personal, las fuentes de agua de la planta. Esta situación que parece obvia, no lo es tanto, especialmente cuando los cubos de agua son naturales y no son fáciles de controlar. De especial relevancia es mantener alejados los servicios higiénicos y la disposición de sus residuos de las fuentes del agua para el proceso industrial, es decir, se deben guardar las distancias adecuadas entre el pozo séptico y el pozo de abastecimiento de agua (no menos de 80 m. en la horizontal y el pozo de agua siempre más alto que el pozo séptico)

En resumen es conveniente que al planificar una instalación como la que se necesita para procesar frutas y hortalizas, se considere el compromiso que debe existir siempre entre las disponibilidades financieras y las necesidades técnicas que se deben cubrir. Por ejemplo, por muy grande que sea la necesidad y el esfuerzo para crear una microempresa y por mucho que se cuente con los recursos para ello, no resulta posible llevar adelante el proyecto si no se cuenta con agua potable o potabilizable, es decir, existen factores que son limitantes imprescindibles, y nada se puede hacer si no se cuenta con ellos.

### 2.3.2 Maquinaria y equipos

La implementación de la planta con los equipos necesarios que permitan procesar satisfactoriamente las frutas y hortalizas, incluidos raíces y tubérculos, es un tema de gran variabilidad. Todo está determinado por la disponibilidad de recursos, pero, en general se puede decir que, dada la escala a que se piensa trabajar, el nivel de tecnología por aplicar es muy básico y ello determina que los equipos también sean simples y por lo tanto de bajo costo.

Se debe tener presente que éste es un tipo de procesamiento con un componente importante de mano de obra, por lo que los equipos considerados son , más bien, elementos de apoyo a la labor de las personas que forman la empresa.

Se requieren muchos utensilios de pequeño tamaño que permitan aumentar la eficiencia normal de una mujer dueña de casa, para transformarla en una operaria eficiente de una microempresa. Algunos de estos elementos son distintos tipos de cuchillos, cucharas, coladores; diferentes tipos de bandejas y recipientes como ollas y jarros, tablas o piezas plásticas para trozar, elementos de aseo.

Por otra parte, es importante contar con algunos elementos mecánicos que ayuden en el procesamiento en aquellas operaciones que no se pueden realizar a mano desnuda, especialmente por la ineficiencia que ello implica. En este caso se cuentan aparatos mecánicos, Manuales o eléctricos que realizan operaciones como molienda y tamizado de frutas, extracción de pulpas y jugos, trozados de materias primas diversas, tapado de botellas y frascos, sellado de envases flexibles, medición de pesos grandes.

Finalmente existen algunos elementos que constituyen el grupo de los instrumentos necesarios, entre los cuales se cuentan aquellos que miden contenido de azúcar (refractómetro), pequeños pesos precisos (balanza de nivel de gramo).

Adicionalmente, se podrían incluir todos aquellos elementos que puedan ayudar a desarrollar mejor todas las labores de producción y de control de una planta de esta naturaleza, como por ejemplo se podría citar el inmobiliario adecuado, computadoras, máquinas de calcular. Muchos de estos equipos y maquinarias son de fácil adquisición en diversos países de América Latina, en Estados Unidos y en Europa, con valores perfectamente accesibles para un proyecto de pequeña escala.

Dos elementos que son prescindibles y que se deben diseñar apropiadamente son el sistema de lavado de materias primas y de material y el sistema de calentamiento de ollas. El primero debe ser de un diseño tal que permita la comodidad de lavar volúmenes importantes de frutas y hortalizas, permitiendo el remojo de ellas, el tratamiento con sanitizantes y el escurrido de las mismas en un manejo eficiente que evite las pérdidas de tiempo y el excesivo uso de agua. El segundo, por su parte, debe permitir el proceso de calentamiento rápido y eficiente de volúmenes importantes de pulpas de frutas y hortalizas, de jugos y néctares; el calentamiento rápido de grandes volúmenes de agua para la esterilización y el calentamiento rápido de envase de los diversos productos.

### **3. CAPACITACIÓN DE MICROEMPRESARIO**

Cuando se planteaban las razones de la capacitación, se indicó que el gran objetivo es el lograr que quienes que cumplirán funciones en una microempresa procesadora de frutas y hortalizas o en otra microempresa de cualquier naturaleza, sean capaces de realizar las tareas con un nivel adecuado de eficiencia y asegurar con su comportamiento el éxito del negocio.

Para que ello ocurra es necesario que los microempresarios se conviertan poco a poco en expertos, técnica y empresarialmente hablando, que paulatinamente vayan eliminando las limitaciones que puedan poseer y que sean capaces de enfrentar los desafíos con un criterio de calidad que les permita sobresalir.

Para que un sueño hermoso se transforme en una visión de futuro, debe trabajarse para ello y en este sentido se debe tener presente que un trabajo de calidad sólo es posible si lo realiza una persona capacitada; los aficionados sólo serán espectadores en un proyecto real; los verdaderos ejecutores serán aquéllos que estén realmente capacitados para posicionar sus productos en un mundo altamente competitivo, aprovechando las oportunidades que se presentan y tratando de contrarrestar las debilidades que las empresas pequeñas suelen presentar.

Así, es necesario que los microempresarios, cada uno en sus funciones, sean capaces de aportar lo mejor de sí y para ello es imprescindible que conozcan los diversos elementos que son importantes para desarrollar la actividad adecuadamente. En este sentido, es bueno que, en una empresa, todos reciban la misma capacitación, de manera que después puedan asignarse las tareas específicas que realizarán.

En este capítulo se presentarán algunos de los principios básicos sobre los cuales se debe sustentar la capacitación al empresario.

#### **3.1 Principios básicos en la conservación de alimentos**

En el procesamiento de alimentos existen algunos principios básicos que son fundamentales y que hacen que esta actividad sea muy especial.

Algunos de estos principios son:

- El producto procesado será el reflejo de la materia prima de la cual proviene. Esto significa que sólo una materia prima de buena calidad dará como resultado un producto de buena calidad.
- La calidad del proceso está condicionada por la capacidad de los operarios y por la forma en que el proceso es conducido. Esto implica que todo el proceso debe ser cuidadosamente controlado, por simple o corto que sea.

- Los procesos deben ordenarse, dividirse en operarios claramente identificados y evaluados. Estos diagramas de flujo deberán permanecer constantes, de manera que los productos sean continuamente reproducidos.
- La uniformidad de los productos en el corto, mediano y largo plazo es un aspecto determinante de la calidad y de la aceptabilidad de los productos de la empresa.
- La higiene personal, la sanidad de los equipos e infraestructura, la higiene de las materias primas y su origen, son altamente determinantes de la calidad sanitaria de los productos.
- En cada uno de los procesos existen operarios claves que deben ser estrictamente controlados para asegurar la eficiencia de los mismos en la conservación de los alimentos. Algunos ejemplos son: esterilización en conservería, contenido de azúcar en mermeladas y adecuada mezcla de ingredientes en salsas y néctares.

Estos principios básicos son especialmente importantes y deben tenerse siempre en cuenta a fin de producir alimentos de calidad mínima aceptable para ser consumidos con seguridad por todos quienes confían en que un alimento sellado y rotulado adecuadamente ha sido procesado en la forma correcta. De hecho, la calidad deberá ser muy superior a la mínima exigida para enfrentar el mercado con éxito.

### 3.1.1 Importancia de la materia prima

Dada la gran diversidad que existe en la Amazonía, el cuidado a la calidad de la materia prima constituye uno de los aspectos más relevantes para obtener un producto de calidad uniforme.

Dadas las circunstancias, resulta recomendable que las empresas se especialicen en unos pocos productos y en las medidas que dominen tales materias primas, se puedan ir incorporando nuevas especies.

Las condiciones ambientales que se encuentran en la Amazonía permiten el rápido deterioro de materias primas altamente perecederas como las que son objeto de procesamiento para los fines de este Manual. Algunas de ellas son más resistentes, pero la gran mayoría de las frutas y hortalizas no soportan en postcosecha las condiciones de alta temperatura y humedad que prevalecen en la región amazónica.

Por tales razones, lo ideal es que el periodo de cosecha a procesamiento sea lo más corto posible, cuidando de que las condiciones de las materias primas a la cosecha sean las más adecuadas posibles. Al mismo tiempo se deben cuidar las condiciones de espera, es decir, las condiciones de transporte y de almacenamiento temporal deben cuidarse, procurando en lo posible contrarrestar las condiciones ambientales con la implementación de lugares más frescos y protegidos de los insectos y otros animales dañinos.

En la medida que la materia sea adecuada a las exigencias del proceso, las características de los productos será mejor. El contenido de sólidos y solubles, la firmeza de los frutos, el color de la pulpa, el contenido de fibra de raíces y tallos, el grado de turgencia que presentan al ser procesados, son algunos de los atributos que inciden en la calidad industrial de la materia prima.

Por otra parte, el rendimiento industrial será altamente determinante en la rentabilidad de los procesos y muchas veces será incidente en la facilidad de procesamiento y, por lo

tanto, en la productividad de la empresa. El rendimiento industrial será la relación entre el producto y la materia prima, en cuanto a peso, es decir, la cantidad de materia prima necesaria para producir una unidad de masa de producto. Mientras mayor sea la relación, es decir, mientras más kilogramos de materia prima se necesiten para producir un kilogramo de producto, más bajo será el rendimiento y por lo tanto mayor será la incidencia del costo de la materia prima en el costo de producción.

En este sentido se debe tener en cuenta muy en cuenta que el costo de la materia prima equivalente a una masa de producto terminado debe calcularse teniendo en consideración el rendimiento industrial.

Si la materia prima tiene un rendimiento de 50%, es decir, si se requieren 2 kg. de materia prima para producir 1 kg. de producto, entonces el costo atribuible a la materia prima en el producto será el precio de compra de ella multiplicado por 2. Así si se habla de un precio de materia prima 100, el costo real de esta materia prima será de 200, pues la mitad constituye desecho sin valor.

Esta relación debe ser tomada muy en cuenta, porque muchas veces el proceso es altamente determinante del rendimiento industrial de la materia prima y en otras ocasiones la calidad de la materia prima es muy variable. En ambos casos existe la posibilidad de una apreciación errada del valor de la materia prima, y por lo tanto, la posibilidad de un grave error de pérdida económica.

La calidad de una materia prima, en general, está determinada por:

- Su aptitud para el proceso determinado.
- La historia del cultivo en cuanto a sanidad e higiene
- El rendimiento agrícola o de recolección que tenga la especie y variedad.
- El rendimiento industrial y las cualidades para procesamiento que presente.
- La uniformidad de la variedad o cultivar usado.

### 3.1.2 Calidad del proceso

Este es un aspecto que requiere especial atención y es el objetivo básico de todo proceso de capacitación para los proyectos de industrialización de frutas y hortalizas, de otros alimentos y de todo tipo de producto manufacturado. Desde hace ya algunos años, el objetivo está centrado en la calidad del proceso más que en la calidad de los productos. Y es que se ha verificado en múltiples ocasiones que, en la medida que el proceso es controlado adecuadamente, el producto será de una calidad satisfactoria. Esto implica que cada etapa del proceso, o cada operación, es controlada por los propios operarios y a su vez es verificada por los operarios encargados de las etapas siguientes.

Se trata entonces de actuar adecuadamente y la primera; de no tener que retornar en la línea de proceso, de cumplir con los requerimientos de las etapas siguientes, y en el menor tiempo posible, lo que asegura una productividad adecuada con productos de calidad.

Todo lo anterior se logra solamente con personal capacitado, calificado, que sepa exactamente qué hacer en cada caso, que desarrolle sus tareas a conciencia. En esto es muy importante la existencia de métodos de control escritos, de un manual de procedimientos que asegure que el control sea establecido, siempre igual y como rutina, no administrado arbitrariamente por los encargados del proceso.

### 3.1.3 Diagramas de flujo y su utilidad

En la medida en que cada empresa tenga definidos los productos a los que se dedicará, deberá desarrollar los diagramas de flujo de todos los procesos y ceñirse a ellos lo más estrictamente posible. Esto producirá la uniformidad necesaria para mantener el interés de los consumidores en los productos. La uniformidad de los procesos ayudará en forma significativa a mantener la uniformidad en los productos.

Una vez que un producto se ha desarrollado y ha cumplido las expectativas de los consumidores, no se deben variar su fórmula ni su elaboración, para satisfacción de los consumidores.

Otra importancia de los diagramas de flujo establecidos, es el hecho de que en la medida que se siguen procedimientos y el accionar de las personas se mantiene aun en condiciones de rutinas.

Los diagramas de flujo deben cumplir ciertos requisitos para ser útiles:

- Deben ser claros, es decir, estar diseñados de manera que sean entendidos por todos los deben usarlos.
- Deben ser completos, es decir, consignar todos los elementos necesarios para mostrar el proceso en su totalidad.
- Deben ser lo más simples e inequívocos posibles. No deben presentar situaciones confusas y debe ser explícitos por sí mismos.
- Deben ser estables, es decir, no deben ser modificados continuamente, sino solamente como resultado de cambios justificados.

### 3.1.4 Uniformidad, el centro de la calidad

Este es uno de los aspectos más relevantes de la calidad. La uniformidad es el primer atributo que los consumidores observan al visualizar cualquier producto. La apariencia está antes que el aroma, que el gusto; es el factor que muchas veces determina la aceptabilidad del consumidor.

Por lo tanto, se debe trabajar para mantener la uniformidad que identifique los productos con el consumidor, en el corto plazo de una temporada, en el mediano plazo de temporadas consecutivas y en el largo plazo a través de los años. El reconocimiento de un atributo determinado siempre será el factor que determine la aceptación de un consumidor y ello está ejemplarizado en el "bouquet" de un buen vino, el aroma de un buen "chacinado". El mantener la uniformidad entre partidas de un mismo producto es, entonces, un asunto de primera importancia.

### 3.1.5 Higiene y sanidad, factores determinantes

Estos dos factores siempre son destacados entre los que determinan la calidad de un proceso y un producto. La higiene de las personas es uno de los factores externos de mayor importancia para la conservación de los alimentos.

El manipuleo de alimentos por parte de personas con manos contaminadas, el uso de agua contaminada con residuos humanos, la contaminación por cabellos, piel y ropa, constituyen los problemas de mayor frecuencia y de más fácil control en la industria de alimentos.

La calidad sanitaria o la higiene de las materias primas es también causa de una inadecuada calidad. Todas las materias primas tienen algún grado de contaminación, el punto es que ese nivel sea tal que pueda ser contrarrestado por el proceso, ya sea en el lavado y la sanitización, o en los tratamientos para el control de microorganismos.

Si el nivel de contaminación microbiana es muy elevado, los procesos serán insuficientes y por lo tanto, el producto será de una calidad microbiológica deficiente.

Cuando la contaminación está basada en microorganismos peligrosos para la salud de los consumidores, el problema se torna complejo y es necesario tener gran cuidado en la selección de las materias primas, reconociendo en su historia de cultivo o de recolección la calidad microbiológica de las mismas.

Por último, la limpieza de equipos e infraestructura y su condición sanitaria resultan también muy importantes para la calidad de procesos y productos. Un material limpio es siempre susceptible de ser contaminado y es uno de los problemas más delicados de resolver en una sala de proceso. En este sentido existe un punto que resulta de mucha importancia, ningún proceso de sanitización será efectivo si la superficie sobre la que se aplica el sanitizante está sucia. Esto significa que todo proceso de sanitización en equipos, mesas de trabajo, pisos y paredes, debe ser precedido por una limpieza a fondo. Afortunadamente, la suciedad posible en frutas y hortalizas es siempre muy fácil de remover por ser, principalmente, soluble al agua.

### 3.1.6 Cada proceso tiene una operación fundamental

Todos los procesos que conforman la tecnología para la conservación de alimentos, tiene una operación fundamental.

La operación fundamental en conservería es la transferencia de calor, o sea, el tratamiento térmico que permitirá destruir los microorganismos dañinos al ser humano y que deterioran el alimento. Este tratamiento térmico será una combinación de temperatura y tiempo que logre cumplir con los objetivos de esterilización necesarios. En condiciones de pequeña escala, no resulta conveniente trabajar con procesos térmicos que usen temperaturas por sobre el punto de ebullición del agua a presión atmosférica. El uso de ollas a presión resulta posible, pero difícil de controlar con precisión. No se espera contar con una línea de vapor, por lo que las ollas serían calentadas por el sistema convencional de un fogón industrial, lo que dificulta su control. Esta situación lleva a la recomendación de que solamente se trabaje con productos ácidos o acidificados, los que pueden ser tratados a 100°C (punto de ebullición del agua a presión normal de 1 atm). Nuevamente es necesario enfatizar que un producto de bajo nivel inicial de contaminación será fácil de tratar que uno más contaminado.

En el proceso de elaboración de mermeladas, el principio fundamental es el contenido de azúcar del producto. Esto se consigue mediante la operación de evaporación de agua y la adición de azúcar puro. Al aumentar el contenido de azúcar, se produce una disminución de la actividad de agua o del contenido de agua libre, disponible para procesos de deterioro microbiológico, químico y bioquímico. El uso de materia prima libre de contaminación y la decisión de usar sólo fruta y azúcar para asegurar una calidad natural del producto es la clave para este tipo de proceso.

En la preparación de salsas y de néctares de fruta y, eventualmente, de ciertas hortalizas, el principio básico del proceso es la adecuada formulación de los productos, pero en términos de conservación la operación fundamental es la pasteurización, es decir, un tratamiento térmico similar a la esterilización se trata de productos ácidos, con pH inferior a 4,5.

La acidificación como en el caso de los encurtidos, es fundamental para la conservación de muchos productos fermentados o preparados en conserva usando vinagre como medio de cobertura. La acidez, con niveles de pH de 4,0 o menores, tiene un efecto de selección de la flora bacteriana que permite eliminar todos los microorganismos dañinos a la salud y a la gran mayoría de los soprófitos deteriorantes. Una operación de pasteurización puede resultar de utilidad para estabilizar el producto.

Estos son algunos ejemplos relativos a los procesos aplicables al procesamiento de frutas y hortalizas. Más adelante se darán mayores detalles sobre el proceso y su utilización.

### 3.2 Forma de desarrollar un *layout* eficiente

El *layout* es el ordenamiento de la sala de procesos para permitir un manejo eficiente del trabajo, el mejor aprovechamiento del tiempo y el mejor control de las operaciones.

Muchas veces se supone que lograr en una microempresa un adecuado ordenamiento de los procesos, es imposible por las limitaciones de espacio, por la falta de recursos y sobre todo porque se estima que los procesos en línea, ordenados, son un privilegio de las empresas de mediana y gran escala. Sin embargo, la experiencia ha mostrado que es posible desarrollar un ordenamiento aun en una cocina. Lo importante es tener claro el diseño de un esquema básico.

El diseño adecuado de una sala de procesos implicará una serie de ventajas relativas al aprovechamiento del espacio, optimización en el uso del tiempo y ordenamiento de las operaciones.

Al respecto es importante considerar los siguientes elementos al diseñar un *layout* para los procesos de una microempresa.:

- Es aconsejable que los procesos sean divididos en secciones que sean identificables por su naturaleza. Por ejemplo, es necesario tener una separación clara entre la zona sucia de la sala de procesos, sección destinada a la recepción y limpieza de materias primas, y aquellas zonas de procesamiento limpio, con el fin de evitar la recontaminación de productos semiprosesados limpios.
- la línea de proceso debe ser recta o con cambios de dirección de 90 grados. Los cambios de dirección deberán coincidir con las secciones de la sala y se deben evitar los entrecruces de la línea que tienen problemas serios de interrupción de flujo, condición siempre ligada a problemas serios de eficiencia y tiempos muertos.
- La zona de envasado debe ser el área limpia de la sala y siempre debe mantenerse limpia y sanitizada.
- El área de calentamiento debe ser segura y ubicada a manera de no inferir con la circulación del personal. Además deberá estar cercana al área de enfriamiento (una pileta con desagüe) para evitar el traslado de ollas con envases y agua caliente a distancias mayores.
- El área de servicios higiénicos debe estar totalmente aislado de la sala de procesos. Nunca se debe permitir la posibilidad de que el agua de los baños pueda llegar a la sala de procesos. Una recomendación es dejar el nivel de los baños más bajo que el piso de la sala de procesos.
- Un aspecto muy importante para una sala de procesos de una microempresa es que debe ser versátil, es decir, debe permitir su adecuación rápida para el procesamiento de diversas materias primas y distintos procesos que originarán diferentes productos.

Así, un adecuado *layout* permitirá acercarse al manejo industrial en la microempresa; evaluar la eficiencia en cada etapa del proceso, y el accionar de las personas y, al mismo tiempo, posibilitará la recolección de información, que dará las bases para la administración adecuada de la empresa. Todo ellos será posible gracias al diseño de un proceso ordenado y racional. Finalmente, un principio que se debe tener presente es que siempre es posible mejorar un diseño, todos los ordenamientos son perfectibles.

### **3.3 Procesos y diagramas de flujo**

Como ya se planteó, todos los procesos y los productos debieran estar claramente definidos en los que se denominan diagramas de flujo. Cada proceso y cada producto particular deberá tener un diagrama preciso en un momento dado, que sirva de base para su implementación y su operación en las actividades de producción.

A continuación se presentarán los procesos más comunes a los cuales se pueden someter la materia prima amazónica, con sus respectivos diagramas de flujo. Los diagramas de flujo de los diversos productos serán desarrollados en la Parte II.

Los productos que se considerarán en este capítulo son los siguientes:

#### **CONSERVERIA**

#### **ELABORACION DE MERMELADA**

#### **ELABORACION DE NECTAR**

#### **PREPARACION DE SALSAS Y PURÉS**

#### **ELABORACION DE ENCURTIDOS**

#### **DESHIDRACION OSMÓTICA**

Cada uno de estos procesos será analizado sobre la base de sus diagramas de flujo, los cuales pueden ser adaptados a las condiciones particulares de cada empresa, en especial.

Como se expresó antes, ningún proceso tienen un esquema rígido permanente, el cambio es una condición para el crecimiento y, por lo tanto, se debe tener claro que la evolución siempre implica modificar los esquemas preestablecidos. También es importante considerar que estos cambios no son arbitrarios, ni al azar, son el resultado de procesos de análisis en los cuales se deben plantear claramente los fundamentos para tales cambios.

Como se observará, existe un conjunto de operaciones que estará presente en los diagramas de flujos de todos los procesos y otras que son muy específicos de cada uno. Esto debe ser considerado como un factor muy importante al momento de diseñar una sala de proceso, pues implica que existen áreas que pueden ser ocupadas simultáneamente por varios procesos y productos. Tal es el caso de la recepción de materias primas, la limpieza, la selección, el envasado de productos y la esterilización, contaminación de unos productos con otros y sobre todo, accidentes que, desafortunadamente, ocurren con mayor frecuencia.

## Operación básica incluidas en los diagramas de flujo

En esta sección se enumerarán y se definirán brevemente las operaciones que están incluidas en los diagramas de flujo que considera la tecnología del procesamiento de frutas y hortalizas a pequeña escala. Obviamente, no serán consideradas todas las operaciones existentes, sino aquellas que tienen un carácter de aplicación general, es decir se incluyen en todos los procesos.

- **Recepción:** Esta es una operación que reviste una importancia grande en cualquier actividad productiva de la empresa agroindustrial. Consiste en recibir del proveedor la materia prima, requerida, de acuerdo a las especificaciones entregadas de antemano por la empresa. El hecho de recibir implica la aceptación de lo entregado, es decir, la aceptación de que la condición del material está de acuerdo con las exigencias de la empresa y su proceso. Esta operación implica el compromiso de un pago por lo recibido y debe tenerse el cuidado de especificar claramente si lo que cumple con los requisitos es el todo o parte del lote que se recibe, en orden de fijar el monto o pagar por el mismo.

- **Pesado:** Esta es una de las operaciones de mayor significación comercial en las actividades de la empresa, pues implica la cuantificación de varios aspectos, entre los cuales se cuenta. el volumen comprado, el volumen de la calidad adecuada para el proceso, los datos sobre el volumen para la cuantificación del rendimiento y, por ultimo, lo más importante, el volumen por pagar al proveedor y el volumen que ha de ingresar al proceso.

- **Lavado:** La limpieza de las materias primas, la eliminación de residuos de tierra, restos de contaminación de cultivo, restos de plaguicidas, es una operación que debe realizarse en prácticamente todas las materias primas. Excepto algunas bayas, la mayoría de las frutas y hortalizas deben ser sometidas a un lavado y una sanitización mediante la inmersión en solución acuosa como el cloro. La cantidad de agua debe ser suficiente para remover la suciedad, sin agregar exceso de agua o producir una lixiviación o lavado de elementos nutritivos o de composición de la materia prima.

- **Selección y clasificación:** Estas operaciones implican una separación. La selección corresponde a una separación bajo el criterio de “**pasa o no pasa**” , es decir de aceptación o rechazo de un material cualquiera. La clasificación por su parte, corresponde a un ordenamiento del material en categorías, asumiendo que todo el material por clasificar ha sido previamente seleccionado y aceptado. La selección normalmente se realiza de acuerdo a criterios de tamaño, madurez, daños mecánicos, daños fitopatológicos, u otras características físicas como color, textura etc.

- **Pelado:** Es la operación que consiste en eliminar la piel de una materia prima, mediante medios mecánicos o químicos. Normalmente en una operación de pequeña escala, se aconseja no utilizar medios químicos y por lo tanto, se prefiere el uso de un pelado manual con cuchillos. Se debe tener cuidado especial al realizar esta operación por su incidencia en el rendimiento, es decir, qué porcentaje de pulpa se remueve al sacar la piel.

- **Esterilización comercial:** Esta es la operación central en la mayoría de los procesos, en cuanto a la conservación de los productos. Corresponde al tratamiento térmico el disminuir el número de microorganismo hasta niveles de seguridad. En un proceso de pequeña escala, normalmente la temperatura es cercana a la ebullición del agua, es decir

a los 100°C a nivel del mar. El período de tratamiento dependerá de la naturaleza del producto, pero, en general para productos ácidos o acidificados se usan tiempos cercanos a 20 minutos a 100°C . Para productos de acidez más baja, en el orden máximo a un pH 4,5 el tiempo de tratamiento a 100°C deberá ser de 30-40 minutos. Una operación a pequeña escala difícilmente podrá contar con sistemas de esterilización a presión, especialmente para frascos de vidrio que requieren una contrapresión para mantener las tapas herméticas.

• **Importancia de la altura en el punto de ebullición del agua:** En este sentido, es importante tener en cuenta que la altura del lugar donde se realiza el proceso, respecto del nivel del mar, tiene una incidencia relevante sobre el punto de ebullición del agua. Esto quiere decir que el agua hierve a distinta temperatura, dependiendo de la altura sobre el nivel del mar a que se encuentre la planta de procesamiento. En el Cuadro 1 se muestra la relación entre altura sobre el nivel del mar, punto de ebullición (temperatura a la que hierve el agua) y concentración del producto en ebullición.

#### CUADRO 1

Relación entre temperatura de ebullición, altura sobre el nivel del mar y concentración en °Brix

°Brix	Nivel del mar	500	1000	1500	2000	2500	3000
		metros					
50	102.2	100.5	98.8	97.1	95.4	93.7	91.9
60	103.7	102	100.3	98.6	96.9	95.2	93.4
62	104.1	102.4	100.7	99	97.3	95.6	93.8
64	104.6	102.9	101.2	99.5	97.8	96.1	94.3
66	105.1	103.4	101.7	100	98.3	96.6	94.8
68	105.7	104	102.3	100.6	98.9	97.2	95.4
70	106.4	104.7	103	101.3	99.6	97.9	96.2
72	107.3	105.5	103.8	102.1	100.4	98.7	96.9
74	108.3	106.6	104.8	103.1	101.4	99.7	98
76	109.5	107.8	106.1	104.4	102.7	101	99.2

Fuente: Preparación de los autores.

Estas operaciones son las de mayor aplicación. Cuando en algunos procesos deban aplicarse otras operaciones específicas, serán detalladas o caracterizadas en los propios diagramas de flujo del proceso respectivo.

Todos los procesos enumerados presentan diversas posibilidades tecnológicas y la implementación puede ir desde simples líneas manuales hasta grandes líneas muy complejas, con niveles muy elevados de tecnología. En este caso se mostrará un esquema general que puede ser adaptado a las condiciones y recursos existentes.

### 3.3.1 Conservas

Este es un proceso que considera dos principios básicos para la conservación de los alimentos:

- La esterilización comercial del producto, es decir, la eliminación de todos los microorganismos dañinos a la salud humana y la drástica disminución de los microorganismos deteriorantes del alimento o saprófitos. Este paso se realiza mediante un tratamiento térmico que implica la aplicación de una determinada temperatura por un tiempo establecido.
- El uso de un envase hermético que permita mantener las condiciones de esterilidad del alimento. Normalmente, se usan envases de hojalata o de vidrio.

De este modo, cualquier alimento puede ser, teóricamente, sometido a este proceso. Sin embargo, la calidad sensorial será determinante en la selección de los productos por obtener a través de este procedimiento.

Este es un proceso muy usado en la conservación de frutas y hortalizas, pero no todas ellas pueden ser sometidas a este método de preservación. Muchas presentarán problemas serios en su naturaleza organoléptica que las hará no aceptables por parte del consumidor.

Dentro de la composición de una conserva, generalmente, se tiene un componente sólido que es la base del producto y un componente líquido o semilíquido, que es el medio de empaque del primero. En algunas oportunidades el producto sólo es un semisólido, como es el caso de ciertas pastas de frutas y purés que, por su consistencia, se consideran como si fueran sólidos para los fines del tratamiento térmico por aplicar.

La intensidad del tratamiento térmico de una conserva dependerá de tres aspectos:

- El pH del material que se ha de esterilizar, será muy importante en la elección del tratamiento térmico. En productos con un pH inferior a 4.5, el tratamiento será más suave por ser ácidos, que en un producto con un pH superior a 4,5, en cuyo caso se considera su baja acidez. Para instalaciones de pequeña escala, resulta altamente conveniente dedicarse solamente a productos ácidos o acidificados por las dificultades de un sobrepresión que implica un tratamiento a productos de baja acidez.
- La naturaleza física de un alimento en el envase. Así, si se trata de alimentos líquidos de baja consistencia o alimentos sólidos trozados en un líquido, el tratamiento será más corto por la mayor facilidad que implica la transferencia de calor por convección en un líquido, que la transferencia de calor por conducción en un sólido.
- El tamaño de los envases también determina la intensidad del tratamiento. Para envases grandes, el tratamiento deberá significar mayor tiempo a una misma temperatura que para los más pequeños.

Una conserva de frutas y hortalizas puede tener diferentes medios de cobertura o de empaque, como soluciones de azúcar o sal, salmueras, acidificadas, vinagre puro o soluciones de ácido acético, vinagre o soluciones de ácido acético aromatizado, aceite, jugos de fruta, entre otros.

En general, los medios de empaque no presentan diferencias en relación al tratamiento térmico, excepto que tengan una viscosidad muy elevada, como por ejemplo algunos productos que se envasan en salsa. Por lo tanto, los productos del mismo pH, con aproximadamente el mismo tamaño de envase, tendrán un mismo tratamiento térmico. Una conserva que ha recibido un adecuado tratamiento térmico y que tiene un envase de adecuada hermeticidad, debiera tener una duración no inferior a dos años. En general, se puede decir que una conserva adecuadamente, en envase de vidrio, tendrá una duración muy prolongada en el tiempo, prácticamente indefinida. Como se esperaría que ella fuera consumida en un plazo razonable, entonces la duración o, mejor dicho, la vigencia del uso, sería indefinida.

Algunos ejemplos de conservas son las frutas trozadas en almíbar, las hortalizas en salmuera, las hortalizas en vinagre aromatizado (encurtidos), las salsas y las hortalizas en aceite. La figura 1 muestra el diagrama de flujos general para conservas.

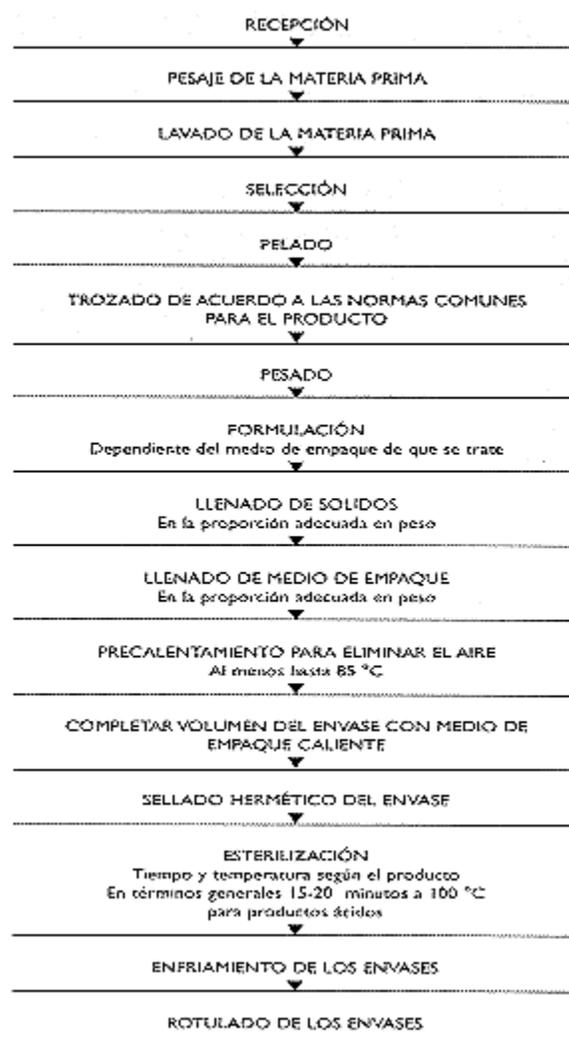


Figura 1: CONSERVA

### **3.3.2 Elaboración de mermelada**

Una mermelada, desde el punto de vista de este Manual y de la mayoría de los países de América latina, corresponde a una mezcla de fruta entera, trozada o molida, con una misma cantidad de azúcar (sacarosa, granulada), que ha sido calentada y evaporada hasta alcanzar una concentración de azúcar equivalentes a los 65°Brix. El principio básico en la conservación de las mermeladas en su baja actividad de agua, por su alta concentración de azúcar. Para medir los grados Brix mediante la temperatura, véase el Cuadro 1.

La calidad de una mermelada estará siempre determinada por la calidad de la materia prima que se use, pero la fruta entera o en trozos imprimirá un carácter especial al producto, por lo que siempre se considerará de una calidad superior que uno preparado con fruta pulpada.

Otro aspecto que resulta de importancia radical en la determinación de la calidad de una mermelada es la presencia o ausencia de conservantes. Se supone que una mermelada que proviene de materia prima sana, bien procesada y envasada al vacío, será un producto muy estable en el tiempo.

Este producto no requerirá de conservantes, pues el vacío evitará el desarrollo de hongos y levaduras en el interior del envase, y la concentración a 65° Brix, la aparición de bacterias. Al abrir el envase se debe asegurar su conservación en frío (refrigerador). Este tipo de producto, sin preservantes, aditivos, proveniente de fruta fresca, de buena calidad y libre de contaminantes, presenta una demanda creciente en los mercados selectos de los países de mayor poder adquisitivo.

Una mermelada puede ser elaborada, en general, con todas las frutas y muchas hortalizas, pero como en el caso de otros productos, algunas materias primas presentarán ventajas sensoriales importantes. Un diagrama de flujos general para la elaboración de mermeladas se presenta en la Figura 2.

### **3.3.3 Elaboración de néctar**

El néctar es una bebida preparada a partir de pulpa de fruta, natural o concentrada azúcar y agua. es decir, existe una diferencia importante entre un jugo y un néctar de frutas; se espera que el jugo sea el resultado de exprimir la fruta o la pulpa de la fruta o la hortaliza y que no contenga otros ingredientes, incluida el agua.

De este modo, entonces, el néctar es un producto formulado, o sea que se prepara de acuerdo a una receta o fórmula preestablecida y que puede variar de acuerdo de acuerdo a las preferencias de los procesadores. Así, cada empresa puede tener su propia fórmula para la elaboración de néctar de aguaje.

Normalmente, un néctar es un producto que contiene 15°Brix o 15% de azúcar. El contenido de pulpa por kilogramo de néctar o la relación entre pulpa y agua de un néctar, es parte del desarrollo de la fórmula propia de la empresa.

Esta formulación, que se verá en detalle en la segunda parte de este Manual, es un proceso empírico, de tanteo y error, hasta lograr que el producto sea aceptable para todos los responsables de su desarrollo.

El proceso de formulación consiste en preparar diversas fórmulas con proporciones distintas de pulpa y agua, todas normalizadas a un Brix dado que, generalmente, es de 14-15° Brix. Esto significa que se toman fórmulas de 1:1;1:2; 1:3; y 1:4 de pulpa: agua y llevan a 14-15°Brix y se somete a la aprobación del grupo de técnicos. Una vez que el producto ha sido desarrollado, se procederá a probarlo con consumidores normales, no especialistas, dentro de la misma empresa, para verificar que la apreciación del gusto de los técnicos es la adecuada.

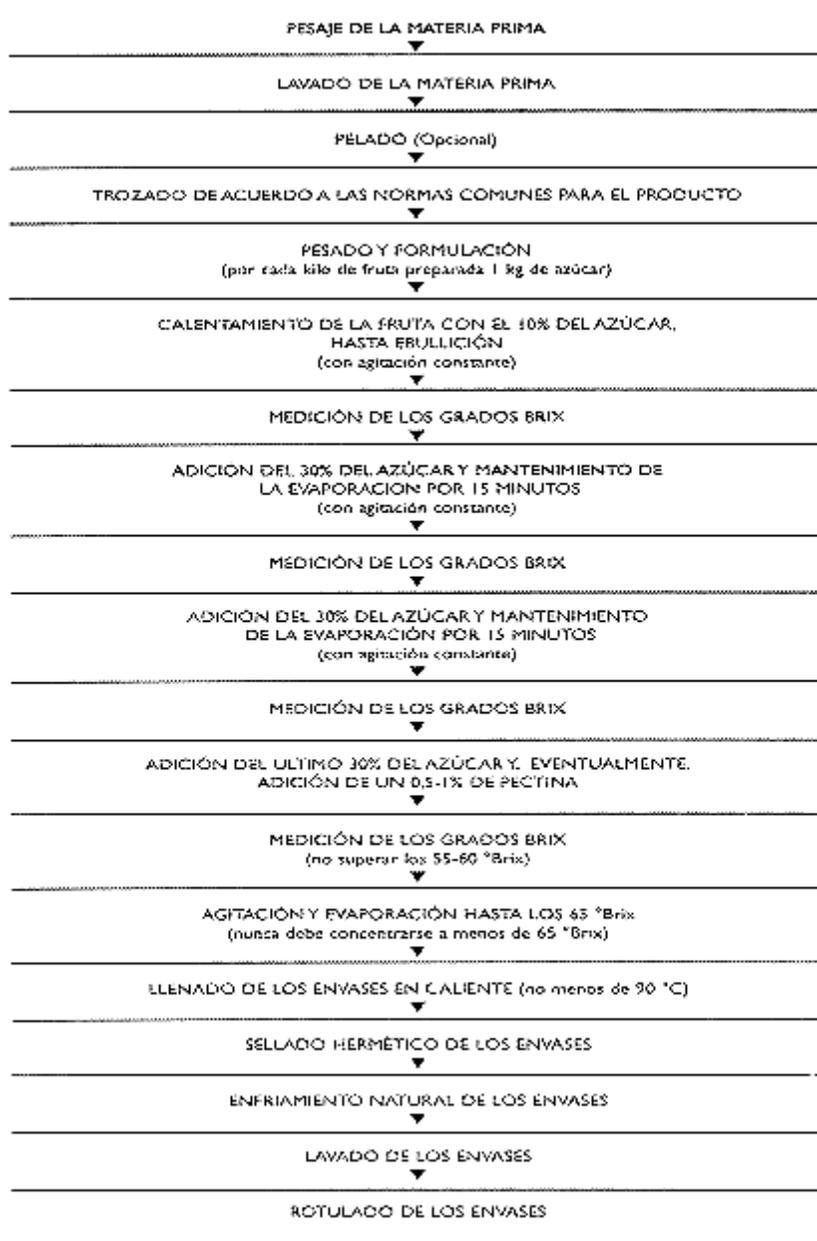


Figura 2: MERMELADA

Como se dijo antes, un néctar es pulpa, azúcar y agua, por lo que puede ser elaborado prácticamente con cualquier fruta u hortaliza que pueda ser pulpada. Frutos, tallos, hojas, raíces o tubérculos puede originar un néctar, solamente es deseable que puedan ser pulpadas, con un rendimiento adecuado, con un contenido pequeño de fibra y que sean sensorialmente aceptables.

Un néctar no es un producto estable por sí mismo, es decir, necesita ser conservado mediante una esterilización comercial. Si es de baja acidez, debe ser acidificado para lograr un proceso lo más corto posible de tratamiento térmico, con el fin de no dañar en demasía la calidad nutritiva y sensorial del producto. Normalmente, se acidifica con la adición de ácido cítrico o jugo de limón.

El envasado de un néctar habitualmente se realiza en una botella de vidrio, la cual se esteriliza una vez que se ha llenado en caliente con el producto. La figura 3 muestra el diagrama general de flujos para la elaboración de un néctar.

### **3.3.4 Preparación de salsas y purés**

Este proceso no corresponde en sí mismo un método de conservación, pues utiliza diversos de los principios generales para la elaboración de diversos productos que tienen atributos culinarios y sirven para utilizar materias primas comúnmente existentes en diversos sistemas productivos o naturales.

Estos productos son formulados a partir de una gran gama de ingredientes y todo ellos se mezclan en proporciones que, nuevamente, dependerán del gusto de la empresa procesadora y de su apreciación de la demanda de los consumidores. Son productos normalmente pulpados dignamente, que se utiliza como aderezo, acompañamiento de platos y aportadores de sabor y aroma. Son productos que se conservan por una combinación entre concentración de sólidos y esterilización comercial.

Por su naturaleza, no son autoconservantes, su actividad de agua es muy alta para la conservación y requieren, entonces de un tratamiento térmico y un envase hermético para su conservación por periodos de 1 a 2 años.

Estas salsas pueden llevar conservantes, pero como en el caso de las mermeladas, se prefieren cuando están libres de ellos y de aditivos y son la expresión de un producto natural. Esto es especialmente válido para microempresa de volúmenes de producción pequeños y cuando los destinatarios son mercados selectos, con gran capacidad de discriminación por calidad.

Entre los productos más comunes se encuentran las salsas de tomate, de mango y de ajo; aunque es posible encontrar otros de muy variada naturaleza y se espera que con la diversidad de productos de la Amazonía, existirán muchas otras posibilidades, con productos exóticos y de una razonable demanda potencial.

En la figura 4 se muestra un diagrama general de flujos que podría aplicarse a productos con la naturaleza de los citados. Como se planteó antes, las fórmulas de los productos son parte del patrimonio de cada empresa y su desarrollo dependerá de interés particular que se ponga en este tipo de proceso.

Debido a la complejidad de la composición de la mayoría de estos productos, se hace necesario ser muy riguroso en la calidad de los ingredientes, pues cada uno de ellos puede influir en la calidad del producto final. Muchos de tales ingredientes son materiales previamente procesados, en polvo, y es conveniente asegurarse que su calidad sea sobresaliente, comprando marcas que den confianza en este sentido.

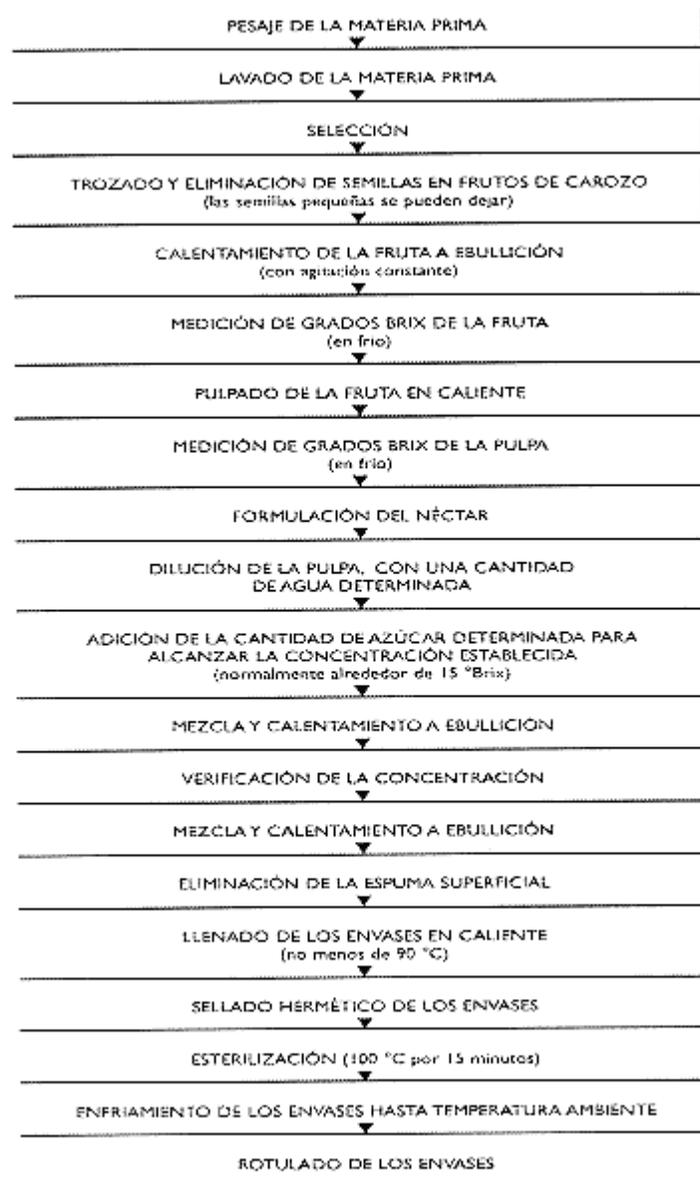


Figura 3: NECTAR

Otro aspecto que requiere especial atención es aquél que tiene relación con la uniformidad de los diferentes lotes de producción de un mismo producto. Por la misma causa anterior, es decir, la complejidad en las formulaciones, el riesgo, de error es grande en este tipo de procesos por lo que se debe ser extremadamente cuidadoso en seguir los diagramas de flujo y las formulaciones preestablecidas en forma estricta.

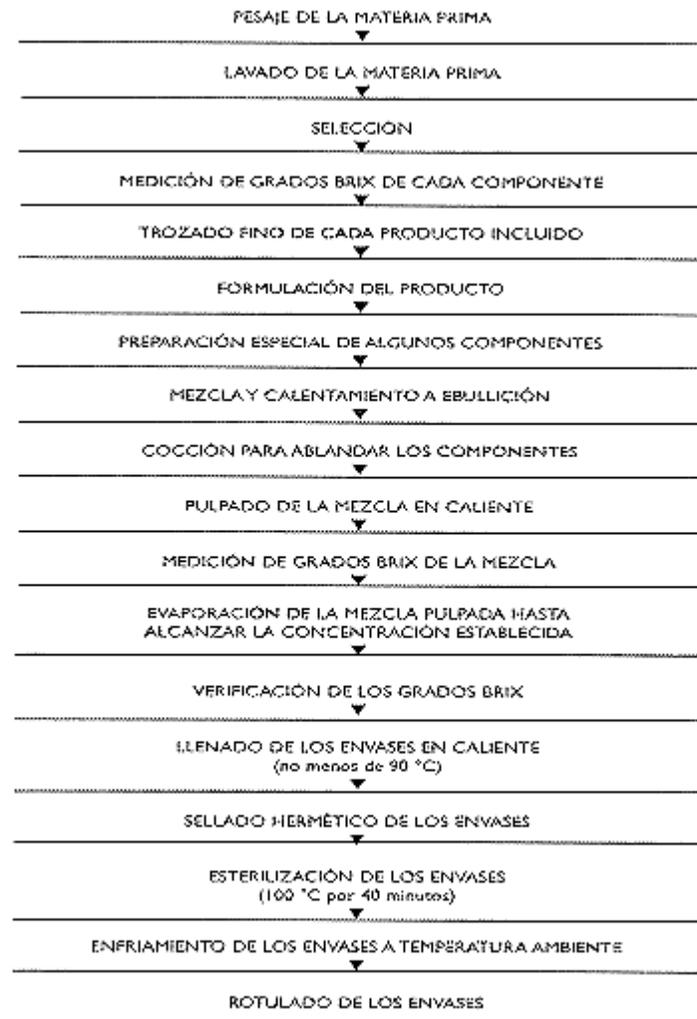


Figura 4: SALSAS Y PURÉS

### 3.3.5 Elaboración de encurtidos

Como ya se mencionó antes, el principio básico que controla el proceso de los encurtidos es la acidificación del medio.

Esta disminución de pH del medio, se puede lograr mediante la acidificación natural como resultado de un proceso fermentativo con bacterias anaeróbicas obligadas del tipo homofermentativas, productoras de ácido láctico. Este proceso puede en la mayoría de los casos demostrar varios meses, logrando su estabilidad casi en el plazo de 3-4 meses.

Pero también se puede lograr la acidificación del medio por adición de un ácido orgánico potable, como es el caso de los ácidos lácticos, cítrico y acético. El ácido cítrico y el ácido acético son lo más usados en procesos industriales,

Para la elaboración de encurtidos de hortalizas a pequeña escala se utiliza el ácido orgánico en solución o el vinagre de vino o de otras fuentes frutícolas. Normalmente, se trabaja con niveles de ácido equivalente al 4% aunque en algunos casos la acidez puede aumentar hasta 6 por ciento.

En la figura 5 se observará el diagrama general de flujos para la elaboración de encurtidos por adición de ácido al medio de cobertura. El proceso de fermentación puede ser revisado como parte del proceso de capacitación, pero resulta poco práctico para la elaboración de productos durante las sesiones de aplicación por la imposibilidad de realizarlo en plazo breve.



Figura 5: ENCURTIDOS

A pesar de la acidificación del medio, un producto de esta naturaleza debe ser pasteurizado (esterilizado comercialmente) con el objeto de lograr su estabilidad

microbiológica. Además debe ser envasado al vacío para asegurar su vida útil de 1 a 2 años. El envasado sin vacío puede significar una vida útil no superior a 3-6 meses. Son productos encurtidos comunes las hortalizas mixtas (zanahoria, coliflor, pepino) los pepinillos, el ají verde y rojo. Otros materiales también pueden ser encurtidos.

### **3.3.6 Deshidratación osmótica**

Este es un proceso de deshidratación determinado por fenómenos de transporte de difusión en medio líquido. Se trata de extraer parcialmente el agua de un producto mediante el uso de la fuerza osmótica aportada por una solución concentrada de solutos diversos. La alta concentración del medio debe promover el transporte de agua desde el producto debido al gradiente de presión osmótica existente y al gradiente de concentración de agua entre producto y medio.

En este proceso de deshidratación se pierde la dependencia de las condiciones ecológicas externas al sistema y se pueden controlar todas las variables del proceso en la planta. La desventaja de este proceso es que la gradiente de presión osmótica no permite la eliminación de agua a niveles muy bajos como para permitir la absoluta conservación de los materiales en forma autónoma y de debe considerar este proceso como una etapa intermedia de la elaboración y los productos, como productos, intermediarios en una cadena que puede continuar hacia el deshidratado por medio de aire caliente o por liofilización, o el uso de los materiales para la extracción de pulpas o jugos, o la preparación de conservas.

En este proceso intermedio, el material se puede envasar al vacío y se conserva perfectamente, pues es un producto de humedad intermedia el cual puede ser adicionado con algunos aditivos y preservantes. El desarrollo bacteriano está limitado por la actividad de agua y el desarrollo fungoso y de levaduras, mediante el uso de anhídrido sulfuroso o soluciones de benzoato de sodio o sorbato de potasio.

En la figura 6 se puede observar el diagrama general de flujo de la deshidratación osmótica, proceso que puede ser realizado en las condiciones de la Amazonía a diferencia de los procesos tradicionales de secado que enfrentan dificultades muy grandes por los tenores de humedad ambiente del bosque tropical.

Múltiples productos se han podido elaborar por deshidratación osmótica, muchos de ellos de naturaleza tropical. Al mismo tiempo, las materias primas, pueden ser de distinta naturaleza, frutas u hortalizas se pueden usar soluciones de sal con distintas concentraciones maltodextrina, y mezcla de ambas.

Como ya se dijo, este es un proceso que posibilita su control, pero además es necesario mantener un control estricto de las variables, como la temperatura, la concentración de las soluciones osmóticas, el comportamiento del producto frente al proceso, la determinación efectiva del punto de términos del proceso.

Existen algunos fenómenos que pueden hacer variar el comportamiento del material durante el proceso, como, por ejemplo la sobremaduración de las materias primas o algunos pretratamientos con calor, lo cual, en ambos casos producirá una mayor permeabilidad de los tejidos, aumentando la transferencia de masa hacia la fruta u hortaliza más que la salida de agua, lo que afecta la calidad sensorial del material.

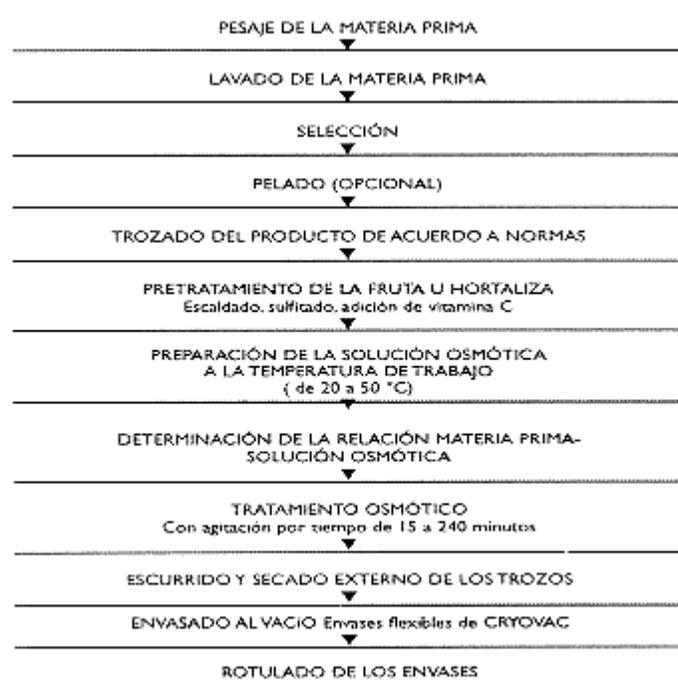


Figura 6: DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA

### 3.4 Calidad como factor fundamental para el éxito

Es importante tener en consideración que una microempresa tiene, más que ninguna otra, la capacidad de producir bienes y servicios de una calidad superior. Esto se debe a la naturaleza del trabajo y el grado de compromiso que puedan alcanzar las personas involucradas en el proceso productivo.

Actualmente la calidad es un requisito de eficiencia, además de un requisito de venta. Esto significa que la rentabilidad del negocio es afectada por la calidad del producto, pero también la continuidad de la actividad, es decir, no se puede existir si no se cuenta con la calidad necesaria para ser el mejor y competir con condiciones de privilegio en un mundo altamente exigente.

La calidad de un requisito que ha de ser aplicado en cada una de las actividades de la microempresa, desde la organización, las relaciones personales, el proceso productivo, el sistema contable, hasta las relaciones externas de la empresa y el desarrollo. Todo el sistema de la microempresa debe manejarse con calidad, es decir, debe existir una CALIDAD TOTAL EN LA GESTIÓN (Total Quality Management).

Esta calidad en la gestión constituye la mejor herramienta de las empresas pequeñas para competir con las grandes sociedades o grandes consorcios. La atención personalizada de los clientes, el manejo permanente de las variables del producto, la posibilidad de desarrollar los ajustes necesarios en forma rápida y eficiente, como respuesta inmediata a la creación de la necesidad de satisfacer el mercado, son algunas de las ventajas de un sistema que trabaja en un modelo de calidad total aplicado a su gestión.

Es necesario que la organización del sistema permita el desarrollo de un producto de control de procesos que sea permanente, con el criterio de que cada puesto de trabajo será a su vez un puesto de control y cada operador del sistema será a su vez un elemento de control. El establecimiento de puntos críticos para asegurar la calidad del producto es una necesidad real que deberá ser satisfecha por manuales de procedimiento, que permitan en forma sistemática y consistente establecer las debilidades del proceso y determinar su corrección.

Cuando se habla de calidad, normalmente se piensa en un departamento independiente con un sistema de control muy estrecho y estricto y, por lo general, desligado de la realidad productiva, con una visión externa del proceso, esperando que alguien cometa un error para corregirlo sin piedad. Esto es un criterio antiguo y por sobre todo imposible de cumplir en una microempresa.

Los criterios modernos aconsejan que cada persona lleva a cabo su propio control y el de las operaciones con que se relacionan en forma de una cadena donde los eslabones son proveedores o clientes en términos de servicios al proceso productivo.

El proveedor que llega tarde a abastecer a un cliente comete dos errores serios, sobrecarga el abasto de material que no puede manejar y retrasa el proceso.

No entregar el material a tiempo significa que toda la línea de allí en adelante estará trabajando menos que lo que corresponde, por lo que su eficiencia unitaria disminuye considerablemente.

No se debe olvidar que la suma de pequeños errores repetidos resultará en una acumulación que constituirá un gran error. El concepto '**justo a tiempo**' es perfectamente aplicable a procesos de pequeña escala; es mas, es del todo deseable para un proceso de pequeña escala. Un proceso de capacitación como el que se ha esbozado en este Manual tiene como objetivo principal alcanzar la tan ambiciosa **calidad total** y para ello se requiere contar con la buena voluntad de emprender el difícil camino para la formación de un negocio, que permita avanzar en busca del desarrollo personal, que conduzca al desarrollo familiar y colectivo, que permita acortar la distancia entre los que lo tienen todo y aquellos que tienen muy poco.

## PARTE II

En esta Segunda Parte del Manual se presentarán los diversos procesos y sus aplicaciones a algunas frutas y hortalizas, para poder establecer los diagramas de flujo teóricos. Al mismo tiempo, se presentarán algunos ejemplos de productos, con algunas variaciones, a modo de ilustrar los cálculos necesarios para cada variable.

Se presentan también las operaciones para las formulaciones de los diversos productos y la forma en que los diversos componentes de la materia prima, como los ingredientes, influyen en la preparación y el resultado final.

Para los fines de una mejor presentación, así como para una mejor comprensión, las formulaciones se discuten por procesos, es decir, conservar, mermeladas, néctares, encurtidos y deshidratados . A su vez cada uno de ellos puede tener uno o más formas diferentes de procesamiento; a modo de ejemplo se tienen las conservas en solución de azúcar, en sal, en salmuera con vinagre, en vinagre solo o aromatizado y en aceite. Es decir el medio de empaque puede variar, pero los principios básicos de la conservería son los mismos, con las pequeñas variaciones que el producto aconseja.

En el caso de los encurtidos, existen dos formas básica para su preparación, una es la fermentación natural de las materias primas, con producción de ácido láctico y acidificación natural, y la otra es la preparación de una conserva usando como medio de empaque el vinagre solo o aromatizado. En el último caso, la fruta u hortaliza se preserva en el medio ácido proporcionado por el vinagre, y tendrá un sabor de ácido acético; no será un proceso de fermentación, sino de acidificación; sin embargo, para los fines generales de este proceso de capacitación, ambos son encurtidos.

En cuanto a los deshidratados, el proceso que se esboza para permitir su implementación durante el proceso de capacitación, es el de la deshidratación osmótica, debido, fundamentalmente, a que las condiciones ambientales de alta humedad en muchas áreas amazónicas, hacen muy difícil la operación de secado natural y el secado artificial requiere inversiones muy elevadas.

### 4.3 Mermeladas, jaleas, jarabes, dulces y confituras.

Como ya se ha planteado, se entiende por mermelada un producto formulado a base de fruta y azúcar, fundamentalmente. En algunos casos es recomendable ajustar el pH de la mezcla agregando algún acidificante como el ácido cítrico. Eventualmente será necesario aumentar el contenido de pectina de la mezcla, agregando pectina cítrica o málica con el fin de lograr un gel adecuado.

La mermelada es la mezcla del azúcar de la fruta y el azúcar agregada con la pectina presente o adicionada, para formar un gel, que le otorga al producto un naturaleza especial.

El gel se forma cuando la mezcla alcanza los 65°Brix (65°Brix de azúcar) una acidez de 1% y un contenido total de pectina de 1%. En casos de materias primas pocas ácidas y de bajo contenido de pectina, es necesario adicionar ácido y pectina exógenos.

La elaboración de mermeladas es un proceso muy usado a nivel casero, especialmente en comunidades de ciertos países. Por ello, la competencia de los productos de diversos orígenes obliga a que los productos sean muy especiales, por las materias primas que los componen, su fórmula y especialmente en forma natural sin preservantes y aditivos. Esta situación es posible en la producción a pequeña escala de una microempresa.

La Amazonia, por su gran biodiversidad, posee interesantes recursos para la elaboración de productos concentrados como las mermeladas y jaleas. Estas, a diferencia de las mermeladas que se elaboran con fruta completa y con toda su pulpa, se preparan con el jugo clarificado de las frutas por lo que deben ser siempre adicionadas de pectina y ácido

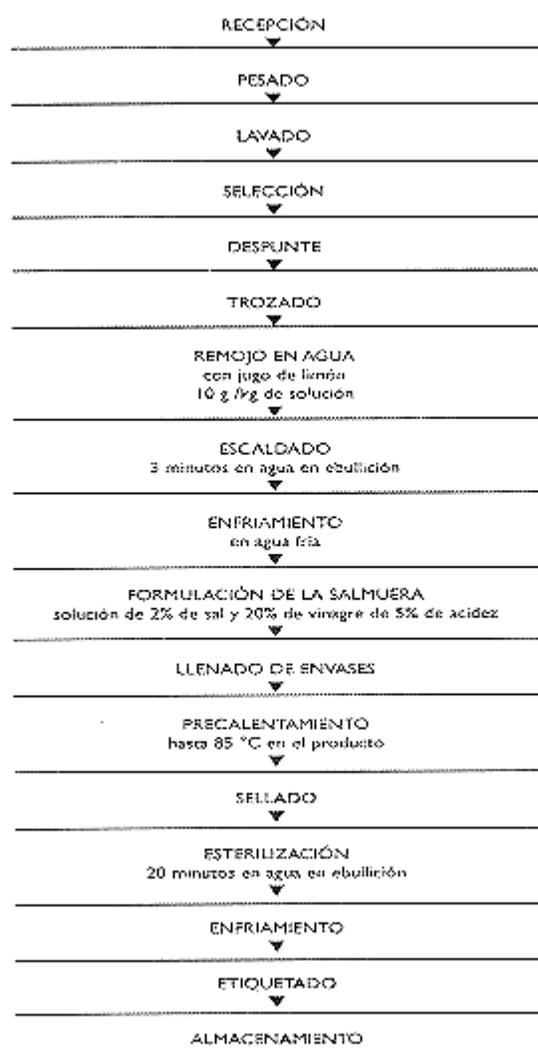


Figura 21: VAINITAS

La formulación de las mermeladas es muy sencilla, pues solo debe tener fruta y azúcar, en una proporción de 50% y 50 por ciento.

La fruta puede estar en uno de los siguientes tres estados; entera, para frutas pequeñas, trozadas, para frutas medianas (fotografía 23) y grandes y pulpadas, en cualquier tipo de fruta. En este último caso, generalmente se tamiza la fruta para eliminar parte importante de fibra y semillas.

De esta manera, una mermelada tendrá un 50% de fruta, en cualquiera de sus formas y un 50% de azúcar (sacarosa de caña o de remolacha).

El azúcar puede ser refinada o semirefinada. El ácido y la pectina adicionadas en caso de necesidad no representan más del 1% del total de la mezcla. La materia prima fruta u hortaliza puede estar sola o en una mezcla de dos o tres.

#### **4.3.1 Cálculos para formulación y dosificación de la mermelada (similar en el caso jalea)**

Como ya se dijo, una mermelada tiene un punto de término cuando la concentración de azúcar de la mezcla alcanza los 65°Brix. Esto significa que si se mezclan partes iguales de fruta y de azúcar, parte del agua de la fruta deberá ser evaporada durante el proceso y el producto será de un peso un poco menor que la mezcla original. Lo importante es calcular de antemano el peso final, por varias razones.

Conocer anticipadamente el peso final de una mermelada, a partir del peso inicial de fruta, permitirá.

- \* Preparar los envases necesarios para toda la mermelada
- \* Calcular la cantidad de pectina que eventualmente hay que agregar.
- \* Planificar el proceso de producción.

Como en el caso de las conservas, se tiene que:

BF : °Brix de la fruta

BA : °Brix del azúcar=100

XAF : Fracción de azúcar de la fruta

PF : Peso de fruta

PA : Peso de azúcar=peso de fruta inicial

PTA : Peso total de azúcar en el producto

BP : °Brix de la mermelada terminada

XAP : Fracción de azúcar en el producto

XAA : Fracción de azúcar en el azúcar=1

PTP : Peso total de mermelada.

Y que:

BF : 100 =XAF

PF x XAF=PAF

BP: 100=XAP

PTA: XAP=PTP

De este modo se pueden calcular la formulación y el resultado de cualquier mermelada.

En caso de no contar con un refractómetro, se puede asumir el contenido de azúcar de la fruta a partir de los datos disponibles en la literatura y usar un promedio de ellos sin temor a cometer errores y muy graves, como quedará demostrado en los ejemplos siguientes.

### **Ejemplo:**

Se desea preparar mermelada a partir de 100 gr de piña que contiene una concentración de azúcar de 10°Brix. El rendimiento industrial de la piña es de 62% y se desea preparar la mermelada con toda la pulpa disponible cortada en cubos de 1 cm de lado. Calcular los kilogramos de mermelada que se obtendrán y el número de envases de 400 g que se requieren. La mermelada debe tener 65°Brix.



Fotografía 23. Cierre de frascos de MERMELADA DE GUAYABA en trozos. (G. Paltrinieri)

**Solución:**

Si se cuenta con 100 kg de fruta con un rendimiento de 62% significa que la pulpa trozada disponible será 62 kg; por lo tanto, se requieren 62 kg de azúcar.

Así:

BF : 10°Brix

BA : 100°Brix

XAF : 0,18

PAF : 62 kg x 0,18=11,16 kg

PA : 62 kg

PTA : 11,6 kg + 62 kg=73,6 kg

BP : 65°Brix

XAP : 65°Brix : 100=0,65

PTP : PTA: XAP=73,6 kg: 0,65=113,1 kg.

De este modo si se mezclan 62 kg de piña en trozos con 18°Brix, con 62 kg de azúcar y se lleva la mezcla a 65°Brix el peso final de mermelada será de 113,1 kilogramo. Como cada envase contendrá 400 g de mermelada, entonces, se necesitaran 282 envases y sobrará producto para tres cuartos de uno mas.

**4.3.2 Preparación**

Con el fin de obtener un producto de buena calidad es conveniente seguir un procedimiento que permita mantener cierta uniformidad y es, por ello, que se recomienda seguir el proceso de acuerdo a lo que se muestra en la figura 2 de la primera parte del Manual.

El agregar un porción del azúcar a la fruta en el calentamiento preliminar, sirve para lograra un cierto grado de inversión de la sacarosa usada, es decir, para transformar parte del azúcar en azúcar invertido, que es una mezcla de glucosa con fructosa, dos azúcares simples producidos a partir de la sacarosa por acción del ácido de la fruta. Con ello se evita la cristalización por la sobre concentración del producto y, además, se logra un brillo especial debido a la glucosa.

Algunos aspectos por considerar para mantener la calidad de una mermelada, son:

- \* Utilizar solamente fruta de muy buena calidad.
- \* Usar azúcar de buena calidad
- \* Mezclar el azúcar en porciones y no en una vez, a fin de lograr su disolución completa .
- \* Al agregar la ultima porción de azúcar no sobrepasar los 60°Brix, a modo de controlar el proceso de concentración en la ultima etapa de evaporación. Se debe evitar la sobre concentración, controlando siempre los grado Brix o el peso del producto en caso de no contar con refractómetro

Con el fin de comprobar la importancia de conocer exactamente los grado Brix de la fruta, se procederá a repetir el problema anterior con dos nuevos valores de concentración de azúcar en la fruta, uno bastante mal alto y no mucho más bajo. En este caso se compararán los rendimientos en mermelada obtenidos en cada fruta.

### **solución para fruta con 25°Brix**

Si se cuenta con 100 kg de fruta con rendimiento de 62% significa que la pulpa trozada disponible será 62 kg; per lo tanto se requerirán 62 kg de azúcar.

Así:

BF : 25°Brix

BA : 100°Brix

PAF : 62 kg x 0,25=15,5 kg

PA : 62 kg

PTA : 15,5 kg + 62 kg=77,5 kg

BP : 65°Brix

XAP : 65° Brix : 100=0,65

PTP : PTA: XAP=77,5 kg: 0,65=119,2 kg

De este modo, se tiene que si se mezclan 62 kg de piña con 25°Brix en trozos con 62 kg de azúcar y se lleva la mezcla a 65°Brix, el peso final de mermelada será de 119,2 kilogramos. Como cada envase contendrá 400 g. de mermelada, entonces, se necesitará 298 envases y sobraré muy poco producto.

Este valor significa un aumento cercano a un 5% en el rendimiento de mermelada, para un aumento de grados Brix de la fruta de casi un 39 por ciento.

### **Solución para fruta con 10°Brix**

Si se cuenta con 100 Kg de fruta con un rendimiento de 62%, significa que la pulpa trozada disponible pesara 62 kg de azúcar.

Así:

BF : 10°Brix

BA : 100°Brix

XAF : 0,10

PAF :  $62\text{kg} \times 0,10 = 6,2 \text{ kg}$

PA : 62 kg

PTA :  $6,2 \text{ kg} + 62 \text{ kg} = 68,2 \text{ kg}$

BP : 65°Brix

XAP : 65° Brix:  $100 = 0,65$

PTP :  $PTA: XAP = 68,2 \text{ kg} \times 0,65 = 104,9 \text{ Kg.}$

De este modo, se tiene que si se mezclan 62 kg de piña con un valor de 10°Brix, en trozos con 62 kg de azúcar y se lleva la mezcla a 65°Brix, el peso final de mermelada será de 104,9 kilogramos. Como cada envase contendrá 400 g de mermelada, entonces se necesitarán 262 envases y sobrarán un cuarto de envase.

Este valor significa una disminución de alrededor de un 7% en el rendimiento de mermelada, para una disminución del contenido Brix de la fruta de casi un 45 por ciento.

Este ejercicio implica que el efecto de la fruta sobre el rendimiento es muy escaso, por lo que resulta completamente posible usar un valor aproximado de grado Brix de la fruta, sin cometer errores muy serios. La diferencia entre un rendimiento de 262 envases con fruta de 10°Brix y 298 envases con fruta de 25°Brix es de alrededor del 14% y la diferencia en los grados Brix de esas mismas frutas es de 250 por ciento.

Cuando se estudió el caso de las conservas se vio que el contenido de azúcar de la fruta era determinante de un aumento considerable de rendimiento económico; en este caso el contenido de azúcar de la fruta es insignificante por la gran influencia del azúcar agregado.

La importancia de esto radica en la posibilidad de elaborar mermeladas con un alto grado de precisión en el punto de corte a los 65°Brix, sin contar con un refractómetro, solamente teniendo una buena aproximación del contenido Brix de la fruta. Esto implica, entonces, que se puede trabajar sin refractómetro, pero contando con una buena balanza que permita medir continuamente el peso de la olla de la mermeladas, con cierta precisión. Una balanza de tales características vale menos que un refractómetro de escala 65°Brix y presta más utilidad.

Los dulces y las confituras tienen un procedimiento y un principio similar a las mermeladas, con la sola diferencia en su contenido de azúcar y que, en algunos casos, los trozos de fruta van suspendidos en el almíbar denso de alto contenido de sólido solubles, alrededor de 75-80°Brix.

En el caso de las jaleas se trata del mismo principio, pero, en lugar de tener una pulpa o una fruta en trozos, la parte de fruta corresponde a un jugo lo más claro posible, es decir con la menor cantidad de pulpa posible.

En este capítulo se han incluido, además, los mazapanes con nuez de Brasil, que corresponde básicamente a una mezcla de pasta de nuez con azúcar.

#### **4.3.3 Elaboración de productos específicos**

En este capítulo se presenta los siguientes productos así como los procedimientos y los diagramas de flujo correspondientes:

Mermelada de carambola	Mermelada y jarabe de tamarindo
Mermelada de cocona	Mermelada de tomate de árbol
Mermelada de copuazú	Mermelada de zanahoria y limón/naranja
Mermelada de guayaba	Dulce de carambola
Mermelada de naranja	Dulce de marañón
Mermelada de naranjilla	Confitura de cáscara de sandía
Mermelada de papaya en trozos	Jarabe de maracuyá
Mermelada de papaya pulpada	Mazpán de nuez de Brasil (castaña)
Mermelada de piña en trozos	

#### **4.3.3.1 Mermelada de carambola**

Las carambolas se reciben y se pesan, se lavan y se seleccionan, destinando las más firmes para conserva, las más blandas para néctar y las intermedias para la elaboración de mermeladas en trozos.

Como resultado de la preparación de la fruta para el procesamiento, se obtienen los siguientes rendimientos:

Fruta: 97%

Desechos por recorte de extremos: 3

La concentración de azúcar de los frutos es de 8°Brix.

#### **Producto terminado: mermelada de carambola con 65°Brix**

Se formula la mermelada en la misma proporción tradicional de 1:1 de fruta y azúcar.

Los frutos se trozan en tajadas y medias tajadas.

Se ponen a cocer los trozos de carambola con el 10% de azúcar y con 10g de jugo de limón/kg de fruta + azúcar.

Se calienta en punto de ebullición por 15-20 min, y luego, se inicia la adición del primer tercio del azúcar. Se debe cuidar de mantener siempre la agitación para conservar las características del producto. después de 15-20 min, se agrega el segundo tercio y, luego, de 20 min, del tercer tercio.

Después de agregar el último tercio, el contenido Brix de la mermelada deberá ser del orden de 60 a 62 grados.

Se completa la cocción hasta una concentración de 65°Brix y se procede a llenar los envases.

Los envases llenos se sellan rápidamente y se invierten para esterilizar las tapas. Los envases fríos se llevan para eliminar los restos de mermelada en el exterior, se secan, se etiquetan y se almacenan.

Un diagrama de flujo de este proceso se muestra en al Figura 22. Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 94 a 97.

#### **4.3.3.2 Mermelada de cocona**

##### **Materia prima:**

Como resultado de la preparación del producto para su procesamiento, se obtienen los siguientes rendimientos:

Pulpa sobre materia prima a la recepción : 76%

Pulpa con semilla sobre producto seleccionado: 89%

Cáscara sobre producto seleccionado : 11%

Pulpa sin semilla sobre producto seleccionado: 68%

Semilla y fibra sobre producto seleccionado : 20%

Contenido de azúcar de la fruta : 7,0°Brix

Azúcar: en cantidad similar al peso de pulpa de fruta

Jugo de limón: 10 g/k de mermelada

##### **Producto terminado: mermelada con 65°Brix**

La fruta se recepciona, se pesa y se selecciona. Luego se pesa para determinar el descarte por calidad. Los frutos pesados, se lavan y se escaldan en agua hirviendo por algunos minutos hasta que estén blancos. El producto escalado se pela o se le retira la pulpa con una cuchara desde su interior, una vez cortado en mitades.

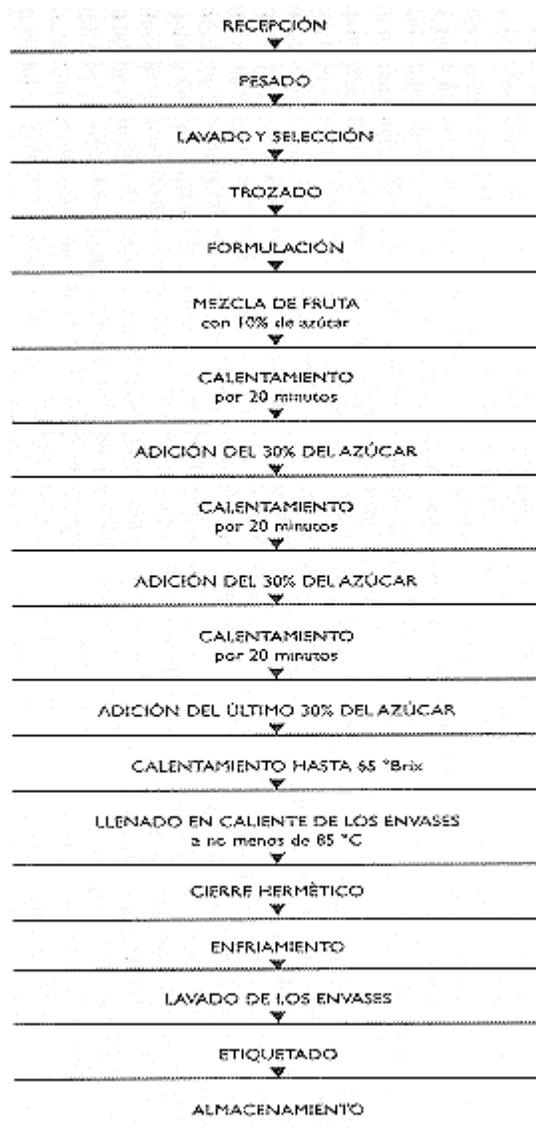


Figura 22: CARAMBOLA

La pulpa retirada se tamiza para eliminar semillas y fibras mediante un despulpado. Esta pulpa, se pesa para formular el producto. Por cada kilogramo de pulpa se agregará 1 kg. de azúcar. La pulpa se pone a calentar con un 10% del azúcar y con 10g de jugo de limón por kilogramo de mermelada de acuerdo al cálculo de rendimiento.

Luego se hierve el producto por 20 min y se agrega el resto del azúcar en tercios (30% cada vez), luego de un período de hervor de 20min cada vez. Al agregar el último tercio del azúcar, el producto debe tener un contenido de azúcar no mayor a 60 a 62°Brix

Cuando la mermelada alcance 65°Brix se retira del fuego y se procede a llenar los envases en caliente y a sellarlos herméticamente. Los envases llenos hasta el borde y sellados, se invierten y se dejan enfriar toda la noche. Una vez frío los envases, se lavan, se secan, se etiquetan y se almacenan. Un diagrama de flujo de este proceso se muestra en la figura 23. Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 98 a 101

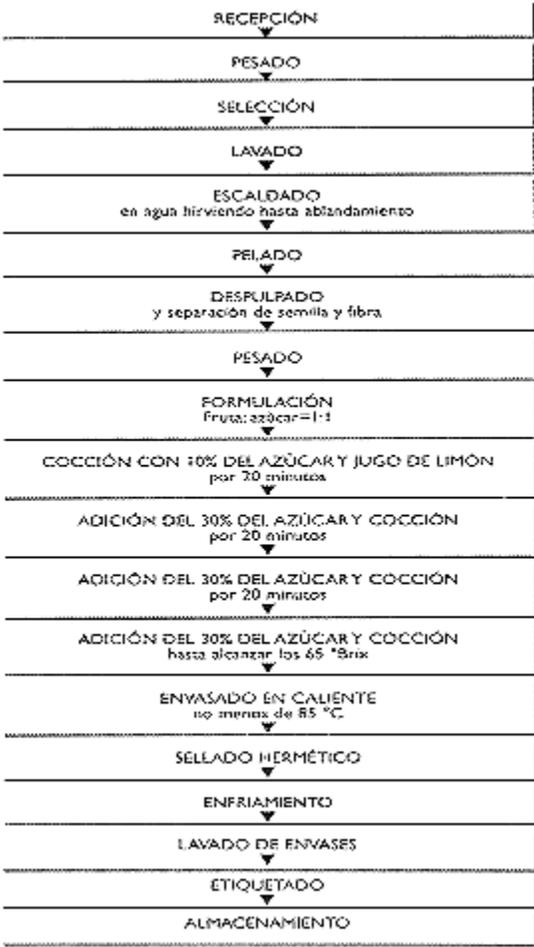


Figura 23: COCONA

### 4.3.3.3 Mermelada de copuazú

Este producto se elabora a partir de varios frutos de copuazú, los que en primer lugar se pesan para establecer el rendimiento en el producto principal así como los subproductos y desechos .

Los frutos se parten en mitades y se remueve manualmente la pulpa que contienen las semillas.

La pulpa se separa de las semillas mediante un corte con tijera, método tradicional aplicado en forma artesanal, cuidando de separar la mayor cantidad de pulpa posible.

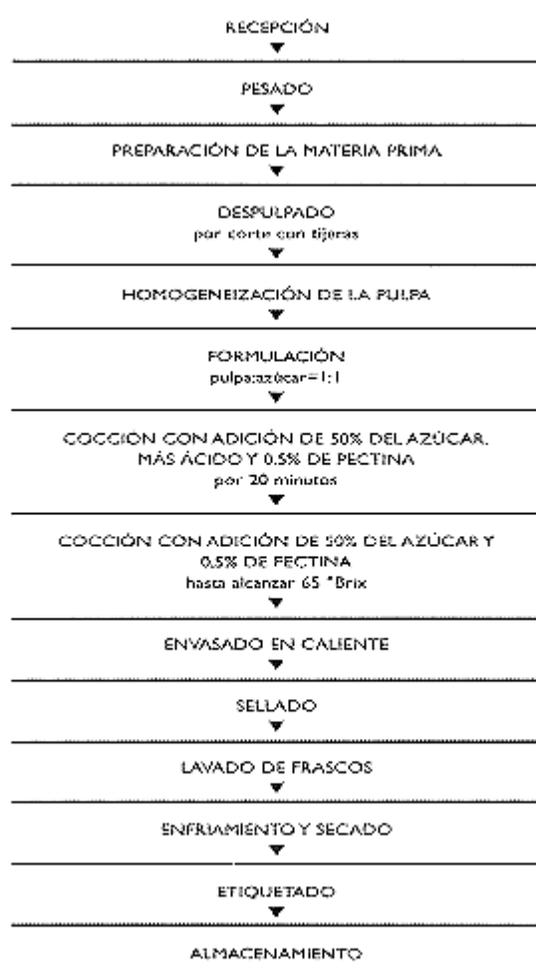


Figura 24: COPOAZÚ

De todo este proceso, se obtiene el siguiente rendimiento:

Pulpa : 35%

Semilla : 18%

Corteza y desechos : 47%

La pulpa se homogeneiza, obteniéndose de esta operación tradicional de una proporción de pulpa: azúcar de 1:1

La pulpa homogeneizada se calienta y se le adiciona el 50% de azúcar más un 0,5% de pectina, calentando, la mezcla por unos 20 minutos, hasta lograr la disolución completa del azúcar. La concentración de la mezcla es de alrededor de 40°Brix.

En este punto se agrega el 50% restante del azúcar más otro 0,5% de pectina. Se procede a mantener la ebullición del interior de las tapas.

Se dejan enfriar los envases a temperatura ambiente y, luego, se lavan, se secan y se rotulan con etiquetas con todos los datos pertinentes.

El diagrama de flujo de este producto se presenta en la figura 24. Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 102 a 105

#### **4.3.3.4 Mermelada de guayaba**

##### **Materia prima:**

La materia prima dio el siguiente rendimiento:

Pulpa de guayaba : 86%

Deshechos : 14%

Contenido de azúcar de la fruta: 9°Brix

Azúcar : cantidad igual a la de la fruta en una relación , 1:1

##### **Producto terminado: mermelada con 65°Brix**

Después de las operaciones generales de recepción, pesado, lavado y selección de la fruta, se procede al escaldado de la misma, operación necesaria para facilitar el despulpado manual de las guayabas. Dependiendo de la madurez de la fruta, se escaldará en agua hirviendo hasta que las frutas estén blandas pero sin deshacerse.

Escaldadas las guayabas se dividen en cuatro partes, para luego proceder a su despulpado, con ayuda de una despulpadora manual o eléctrica.

Se pesa la misma cantidad de azúcar que la de la pulpa y se divide en tres partes iguales. Cuando la pulpa de la guayaba ha comenzado a hervir se añade el primer tercio de azúcar y se continúa con la cocción, para después añadir los dos tercios restantes de azúcar, con intervalos de 20 min entre cada tercio.

Cuando la masa ha alcanzado los 65°Brix se la separa del fuego y se llenan los frascos con ayuda de un embudo recortado, sellándolos herméticamente para luego virarlos, dejándolos reposar con las tapas hacia abajo.

Posteriormente los frascos lavados deben ser secados, etiquetados y almacenados.

En la figura 25 se muestra el diagrama de flujo para este proceso. Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 106 a 109

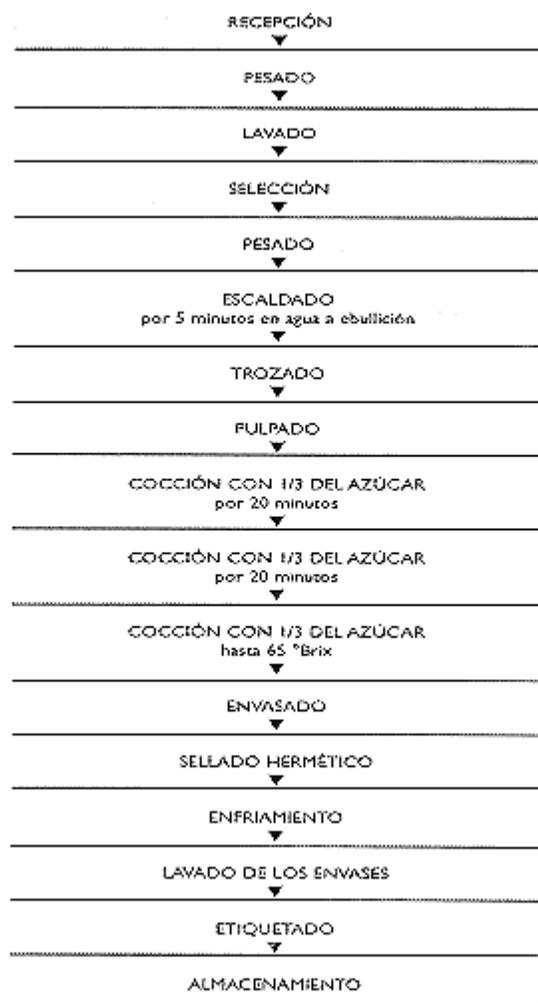


Figura 25: GUAYABA



Figura 26: NARANJA

#### **4.3.3.5 Mermelada de naranja**

##### **Materia Prima:**

A partir de la materia prima se obtienen los siguientes rendimientos

Jugo de naranja filtrado : 29%

Desechos totales : 71%

Contenido de azúcar de la fruta: 10,4 °Brix

Se adiciona alrededor de un 2-3% de algunas cáscaras cortadas finas. (solamente el flavedo o la parte amarilla de la cáscara, eliminándose la parte blanca o el albedo)

Opcionalmente, las cáscaras pueden escaldarse durante 10-15 min en poca agua hirviendo para reducir, el sabor pronunciado de los aceites esenciales en el producto terminado y, al mismo tiempo, ablandarlas.

Azúcar : Cantidad igual a la cantidad del jugo de fruta.

##### **Producto terminado: mermelada tipo jalea con 65-68°Brix**

Para la obtención de la mermelada de naranja, después de la recepción, lavado y pesado de la fruta, se extrae el jugo, cuidando de realizar el trabajo lo más rápido posible para evitar el exceso de amargor. El jugo se filtra en un lienzo.

Luego, el jugo y las cáscaras se ponen a cocinar con un 10% del azúcar por unos 15 minutos.

Posteriormente se agrega un 30% del azúcar remanente y así cada 20 min de hervor, los otros dos tercios por separado.

En el último tercio se agrega suficiente cantidad de pectina equivalente a un 0,6-0% para lograr la gelificación de la jalea, adicionando un 0.5% de ácido cítrico para favorecer la acidez y la formación del gel, especialmente en las naranjas poco ácidas.

Al alcanzar los 65°Brix la mermelada está en su punto y se le debe separar del fuego para luego proceder al llenado de los frascos, los mismos que después de enfriados boca abajo, deben ser lavados, etiquetados y almacenados.

La figura 26 muestra el diagrama de flujo del proceso.

Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 110 a 113

#### **4.3.3.6 Mermelada de naranjilla**

##### **Materia prima:**

A partir de la materia prima se obtienen los siguientes rendimientos:

Pulpa de naranjilla : 59%

Desechos : 41%

Contenido de azúcar de la fruta: 6,0°Brix

Azúcar: cantidad igual a la cantidad de fruta.

##### **Producto terminado: Mermelada con 65°Brix**

La naranjilla es una fruta muy propensa a la oxidación, la cual se manifiesta por el cambio de su color de verde claro a café oscuro, por la cual se deben tomar algunas precauciones, una de ellas es el escalado de la fruta durante un tiempo apropiado, según la variedad de la fruta.

Para la obtención de la mermelada de naranjilla, después de la recepción, lavado y pesado, la fruta se somete a un escaldado por un tiempo no menor de 10 min, operación que, a su vez, facilita mucho el pelado de la misma.

Después del pelado se obtiene la pulpa con ayuda de una despulpadora manual y se la somete a cocción. Opcionalmente puede cocinarse previo cortado en trozos pequeños.

La cantidad de azúcar es de 1:1 con relación al peso de la pulpa, agregándose la misma en tres porciones equivalentes, una después de la otra, con un intervalo de alrededor de 20 min entre cada adición después de que la mezcla hierva.

Al alcanzar los 65°Brix, la mermelada está en su punto, sin necesidad de pectina, y se la debe separar del fuego para proceder al llenado de los frascos. Estos después de sellados y enfriados, deben ser lavados, secados, etiquetados y almacenados.

La figura 27 representa el proceso descrito.

Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 114 a 117

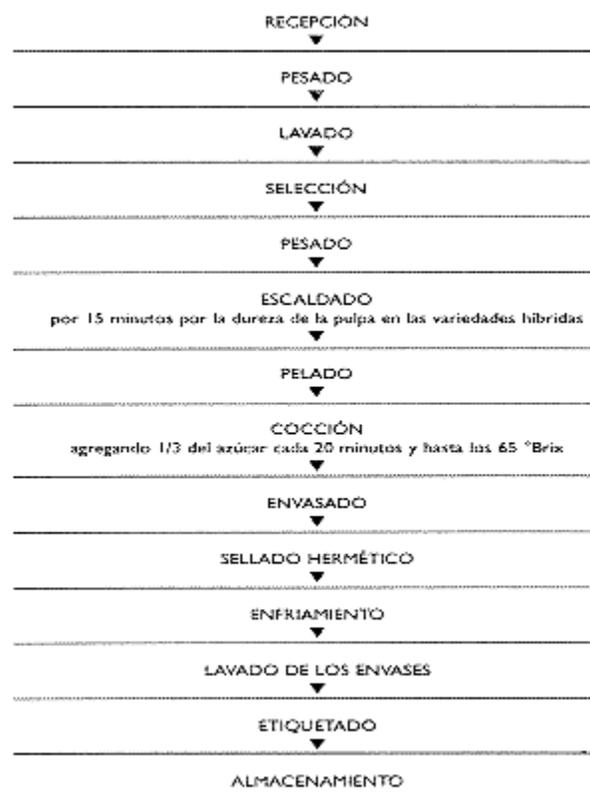


Figura 27: NARANJILLA

### 4.3.37 Mermelada de papaya en trozos

#### Materia prima:

Este producto se elabora con fruta madura. Para procesar frutos ligeramente inmaduros es necesario un proceso de cocción más largo que lo habitual y con adición de agua.

El rendimiento obtenido es aproximadamente de:

Pulpa trozada : 67%

Pieles y semillas : 33%

#### Producto terminado: mermelada con 65°Brix

Se seleccionan los mejores frutos.

Luego se pesa la materia prima para establecer rendimientos y realizar los cálculos necesarios para formulación.

Los frutos se lavan con agua potable corriente y se procede a pelarlos.

Enseguida se eliminan las semillas y se trozan los frutos en cubos de 1 cm de lado.

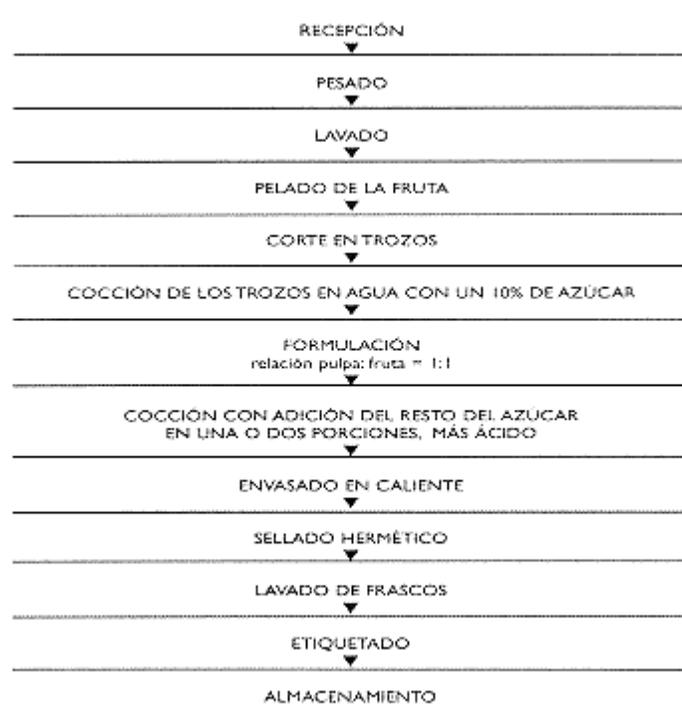


Figura 28: PAPAYA

La fruta tiene una concentración de azúcar de 9°Brix

Los trozos se ponen en una olla con la mitad del azúcar, correspondiente a un 50% del peso total e la fruta. Cuando ésta no tiene la madurez adecuada, se debe hacer la precocción en agua.

En la primera porción de azúcar se agrega junto con el azúcar 1% de jugo de limón para favorecer la inversión del azúcar.

Cuando la fruta está blanda, se agrega el restante 50% del azúcar y 1% de pectina en relación al peso final del producto.

La mezcla se evapora hasta alcanzar los 65°Brix y se envasa en caliente en frascos de vidrio con tapa metálica, cuidando de sellar herméticamente los envases para producir un vacío adecuado. Los frascos sellados se invierten para esterilizar las tapas.

Cuando los frascos están fríos se lavan para eliminar la mermelada del exterior, se secan, se rotulan, con etiquetas que consignan todos los datos pertinentes y se almacenan. El diagrama de flujo para frutos ligeramente inmaduros de este producto se presenta en la figura 28.

Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 118 a 121

#### **4.3.3.8 Mermelada de papaya pulpada**

El procedimiento con la fruta pulpada es similar al que se lleva a cabo con los trozos, pero en este caso la fruta presenta un estado más avanzado de madurez.

La fruta pesada se selecciona para eliminar las pudriciones, se pela, se parte en mitades y se eliminan las semillas.

Luego la fruta es trozada en pequeños pedazos, para permitir el pulpado con mayor facilidad.

Un aspecto interesante es que aún cuando la fruta presenta una textura más suave tiene generalmente el mismo contenido de sólidos solubles 9°Brix, igual que la fruta más firme que se usa para la mermelada en trozos.

La fruta se despulpa y se homogeniza en una trituradora semi-industrial, obteniéndose un rendimiento de aproximadamente un 68 por ciento.

Esta pulpa se calienta a punto de ebullición y se le agrega un tercio de azúcar y 1% de ácido cítrico respecto del peso total final de la mermelada, calculada según las indicaciones del primer capítulo de esta Segunda parte del Manual. Alternativamente se agregan 10g de jugo de limón por cada kilogramo de pulpa.

Se deja cocinar la mezcla por 15 min al final de los cuales se agrega el segundo tercio del azúcar.

Al cabo de otros 15 min, se agrega el tercer tercio del azúcar. Si se desea una mermelada más consistente, se agrega 1% de pectina para favorecer la formación de ge. En este momento, la mermelada prestará un contenido de azúcar de alrededor de 60°Brix.

La mezcla se concentra hasta un nivel de 65°Brix, se envasa en caliente, se tapan los frascos y se invierten los envases para esterilizar el interior de la tapa de los mismos. El envase deben ser de vidrio con tapa metálica.

Una vez que los frascos se enfrían a temperatura ambiente, se lavan, se secan y se rotulan con etiquetas que contienen toda la información pertinente. La figura 29 muestra el diagrama de flujo para este producto.

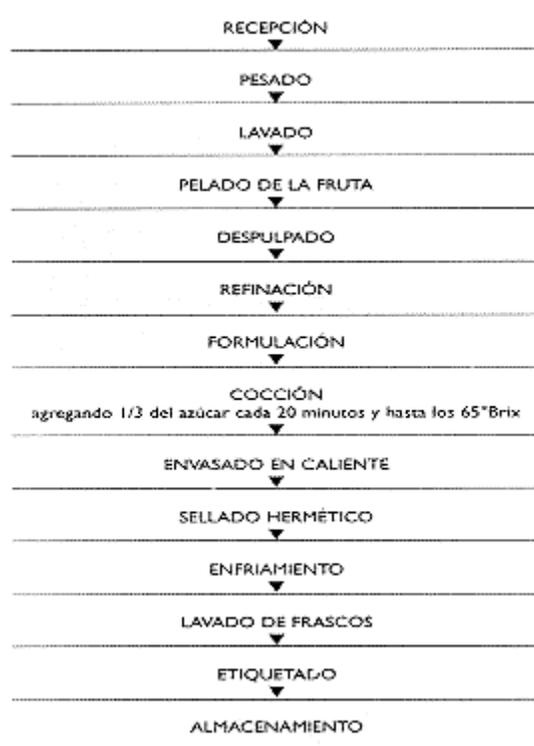


Figura 29: PAPAYA

#### **4.3.3.9 Mermelada de piña en trozos**

##### **Materia prima:**

Los frutos de piña se prepararon con el siguiente rendimiento:

Frutos pelados : 61%

Cáscaras y penachos : 39%

Pulpa trozada : 93% (en relación ca fruta pelada)

Contenido de azúcar de la fruta: 11,2°Brix

##### **Producto terminado : mermelada en trozos con 65°Brix**

La fruta madura se recibe y se pesa. Enseguida se lava para eliminar impurezas y restos de suciedad de campo. Luego se elimina el penacho y se procede a pelar el fruto cuidando equiparar rendimiento con eliminación de ojos para lograr una buena calidad del producto.

Los frutos pelados se rebanan y trozan en pequeños pedazos uniformes de alrededor de 1x 1 x 2 centímetros. Los trozos se pesan y se procede a formular la mermelada, a manera de mezclar 1 kg de fruta con 1 kg de azúcar.

Los trozos de piña se ponen a calentar con un 10% de azúcar total con 10g de jugo de limón por kilogramo de producto terminado. Se cuece la mezcla por 20 min hasta que hierva y toda el azúcar este disuelta. Se agrega entonces un 30% del azúcar total y se hierve la mezcla por 20 min hasta que toda el azúcar este disuelta. Se miden los grados Brix de la mezcla. después de 20 min se agrega una segunda porción de 30% del azúcar y se hierve la mezcla por 20 min al cabo de los cuales se miden los grados Brix y se procede a agregar la última porción de azúcar equivalente al 30% remanente del total.

En este punto, la mermelada deberá tener no más de 60-62 °Brix. Se hierve la mezcla hasta alcanzar los 65°Brix. En este momento se retira el producto del fuego, se llenan los envases con el producto caliente, a no menos de 85°C y se sellan herméticamente. Se invierten los frascos a fin de esterilizar la tapa y se dejan enfriar hasta el día siguiente. Cuando los frascos estén fríos se lavan, se secan , se etiquetan con toda la información pertinente y se almacenan . En la figura 30 se muestra el diagrama de flujos correspondiente. Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 122 a 125.

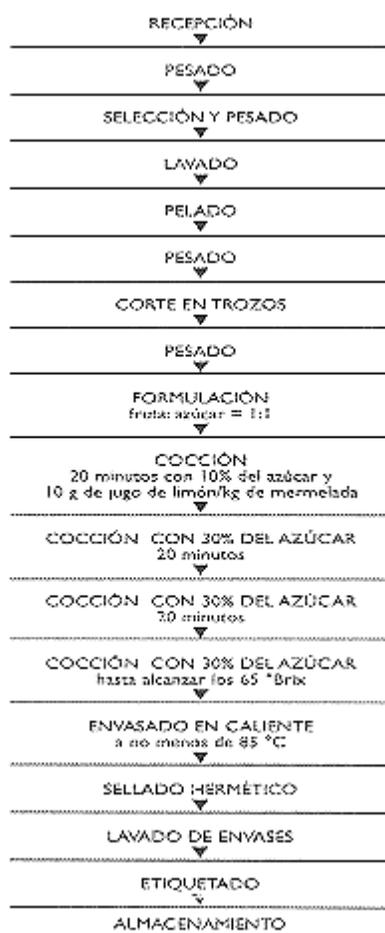


Figura 30: PIÑA

#### 4.3.3.10 Mermelada y jarabe de tamarindo

Es este proceso se presentan dos productos fundamentales a la importancia de la extracción de pulpa. Posteriormente, se procede a la elaboración de un jarabe o de una mermelada a partir de dicha materia prima.

##### **Materia prima:**

Se pesan los frutos maduros de tamarindo para determinar el rendimiento industrial. El material utilizado es la pulpa con semilla ya descascarada.

Para separar las semillas es necesario poner los frutos de tamarindo en el agua en la siguiente proporción:

Para separar la semilla es necesario poner los frutos de tamarindo en agua en la siguiente proporción:

Tamarindo : 60%

Contenido de azúcar : 13°Brix

Agua : 35%

Azúcar : 5%

Una vez separadas las semillas, la relación de rendimiento es la siguiente:

Pulpa con agua y azúcar : 54%

Contenido de azúcar : 28°Brix

Semillas con restos de pulpa : 46%

Con la pulpa levemente azucarada se procede a elaborar el jarabe y la mermelada de tamarindo, como se muestra en los diagramas de flujo, que corresponden a un diagrama normal para mermelada y, a uno similar, para néctar, solo que más concentrado y con mayor conservación. En la figura 31 se puede observar el diagrama de flujos para la elaboración de mermelada y jarabe de tamarindo. Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 126 a 129

#### **4.3.3.11 Mermelada de tomate de árbol**

##### **Materia prima:**

A partir de la materia prima obtiene el siguiente rendimiento.

Tomate de árbol : 86%

Desechos : 14%

Contenido de azúcar de los frutos: 8,4°Brix

Azúcar: Cantidad igual a la de fruta.

## Producto terminado: mermelada con 65°Brix

Una vez que se ha recibido la fruta se procede a su pesado y selección

Para producir mermelada, néctar y fruta en almíbar paralelamente, se destinarán los tomates más grandes para la elaboración del néctar y la mermelada, los frutos más pequeños para llenar los frascos de 500 cc, con 4 a 5 unidades.

Después de la selección de la fruta, se procederá a su escaldado en agua hirviendo, durante más o menos 3 min para proceder fácilmente al pelado.

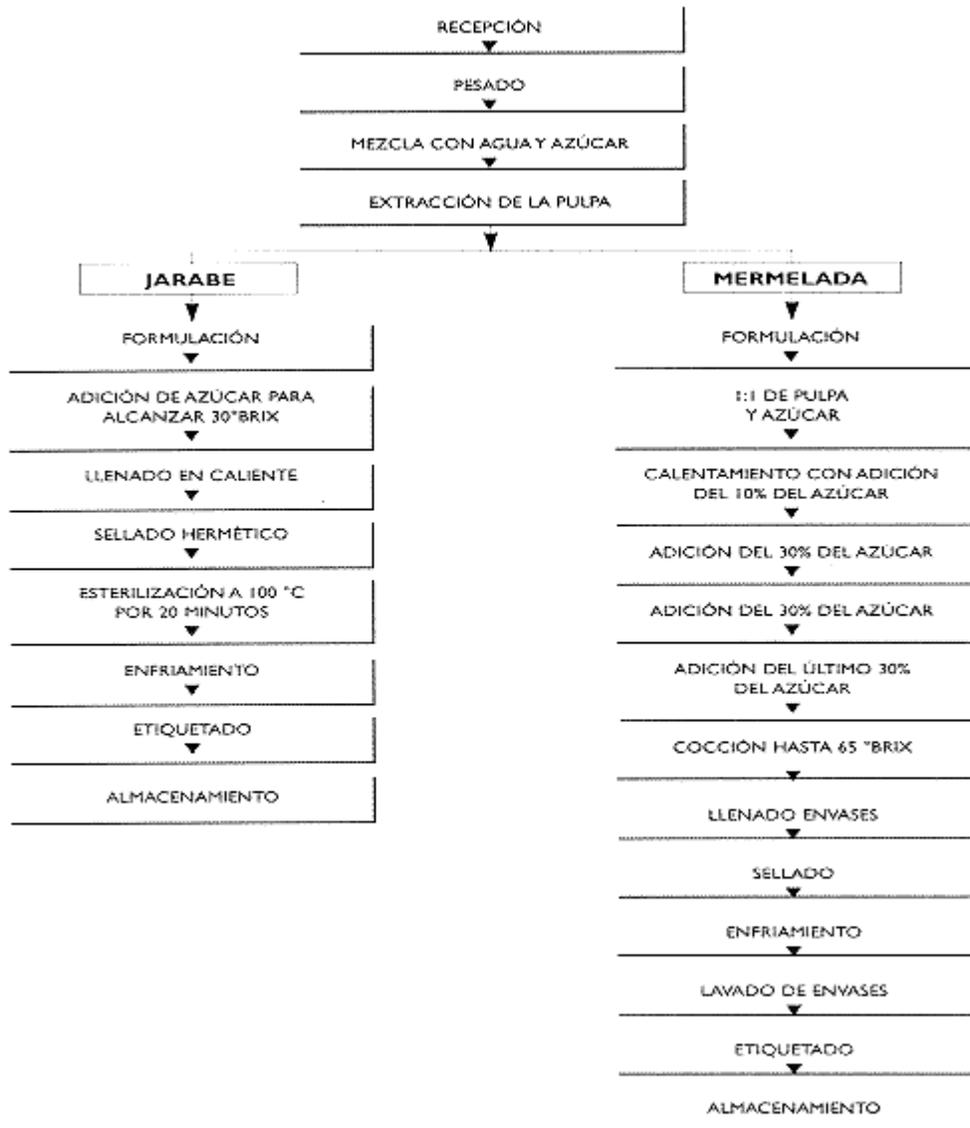


Figura 31: TAMARINDO

No es conveniente realizar el pulpado de la fruta, pues se oscurece al estar expuesta al aire durante mucho tiempo.

Las frutas peladas se cortan en rodajas de aproximadamente 0,5 cm de ancho, y se colocarán en la olla de aluminio, a fuego medio, revolviendo con la cuchara de madera durante 10 minutos.

Después de este tiempo se añadirá el primer tercio de la cantidad de azúcar requerida, siguiendo el calentamiento por 15 min más, luego de los cuales se adicionará el segundo tercio de azúcar.

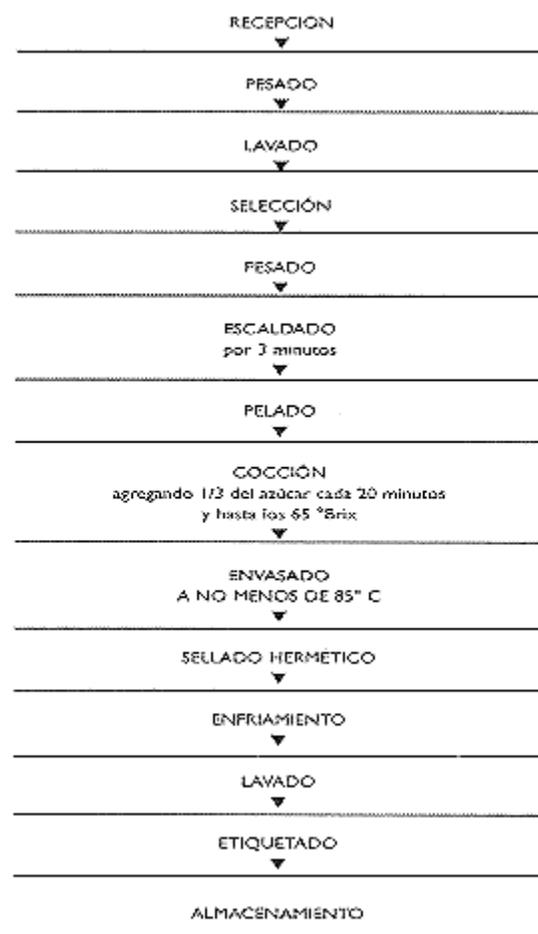


Figura 32: TOMATE DE ÁRBOL

Se deja hervir durante otros 15 min, para añadir finalmente el resto del azúcar calculado. El contenido Brix, después de esta adición, no deberá sobrepasar el valor de 60-62 grados.

Se continúa con el calentamiento, revolviendo la masa constantemente para que no se pague en el fondo de la olla, realizando de ven en cuando las mediciones de los grados Brix.

Cuando este valor sea de 65°Brix se procede a retirar la olla del fuego para depuse de un tiempo prudencial proceder al llenado de los frascos hasta el borde de los mismos.

Apenas tapados los frascos se colocan boca abajo, con el objeto de esterilizar la superficie correspondiente a la tapa.

Cuando el producto se haya enfriado, se procederá a la limpieza del frasco, luego a su etiquetado, indicando claramente el nombre del producto, ingredientes, fecha de fabricación y vencimiento. Es conveniente pegar una tira de papel que abarque la tapa y el vidrio, para saber si el frasco ha sido abierto.

La figura 32 muestra un diagrama de flujo del proceso.

Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 130 a 133

#### **4.3.3.12 Mermelada de zanahoria y limón/naranja**

##### **Materia prima:**

A partir de la materia prima en bruto, se obtienen los siguientes rendimientos P:

Zanahoria : 98%

Contenido de azúcar de la zanahoria : 11°Brix

Limón : 90%

Contenido de azúcar del limón : 9°Brix

Para la preparación de la mermelada se usan las siguientes proporciones:

Zanahoria : 80% (80g por ejemplo)

Limón : 20% (200 g, por ejemplo)

Azúcar en la misma proporción que el total de fruta en el ejemplo, 1000 g de azúcar.

## **Producto terminado: mermelada con 65°Brix**

El procedimiento para la elaboración de las mermeladas de zanahoria y limón y de mermeladas de zanahoria y naranja, es similar, por lo tanto se describirá solamente la primera.

Después de lavar las zanahorias, con ayuda de un cepillo, se eliminan las partes verdes, se rallan y, después, de pesarlas se colocan las ralladuras en una olla de aluminio de fondo grueso, habiendo añadiendo antes una cantidad de agua de tal manera que quedan ligeramente cubiertas.

Se lavan los limones, se pesan y se les corta en rodajas lo más delgadas posible. Se eliminan las semillas y las rodajas se cortan en pedazos de 5 mm aproximadamente.

La ralladura de zanahoria y los pedazos de limón se cocinan hasta que la zanahoria esté blanda y traslúcida. Si esto no sucediera al terminar la faena de un día, se tiene la opción de añadir el primer tercio del azúcar y dejar reposar la masa hasta el día siguiente.

Al día siguiente se continua con la cocción, hasta que la zanahoria este blanda, luego de lo cual se le agrega el segundo tercio de azúcar y, depuse de 20 min el último tercio de azúcar, cuidando que la cantidad Brix, después de la adición de esta ultima porción de azúcar, no sea mayor a 60-62 grados.

Una vez alcanzados los 65°Brix se apaga el fuego y se procede al llenado de los frascos con ayuda de un embudo, cuya boca ha sido recortada.

Los frascos, llenos se tapan y se ponen boca abajo con el objeto de esterilización las tapas.

Se dejan enfriar los frascos y, depuse de lavarlos, se procede a secarlos, etiquetarlos y almacenarlos.

La figura 33 muestra el diagrama de flujo de este proceso.

Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 134 a 137

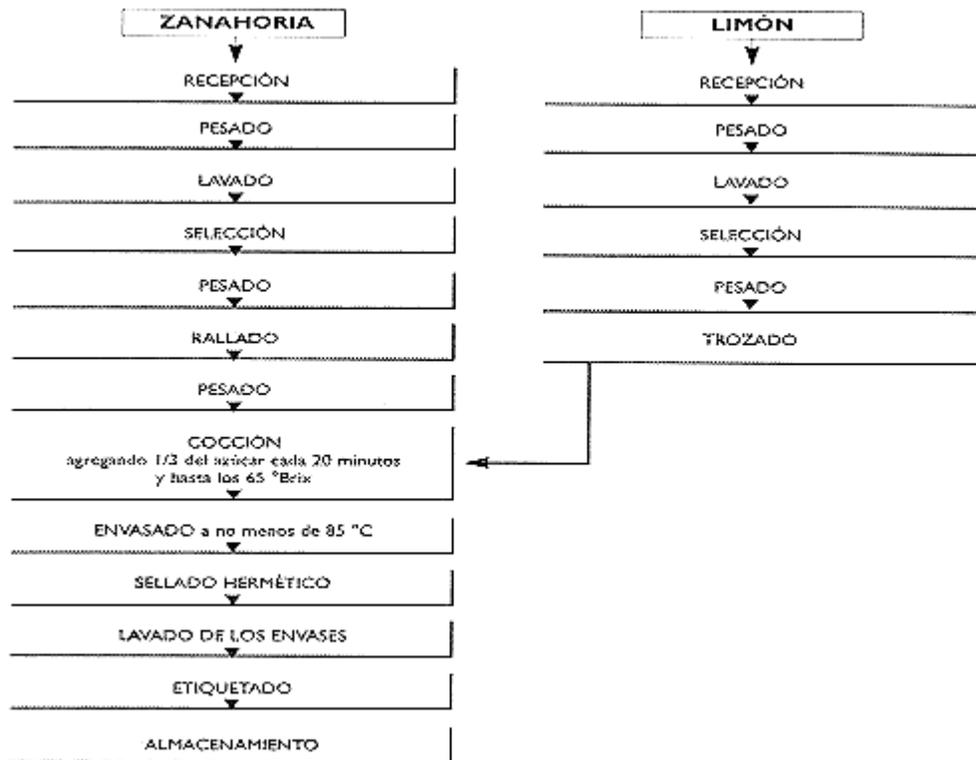


Figura 33: ZANAHORIA Y LIMÓN

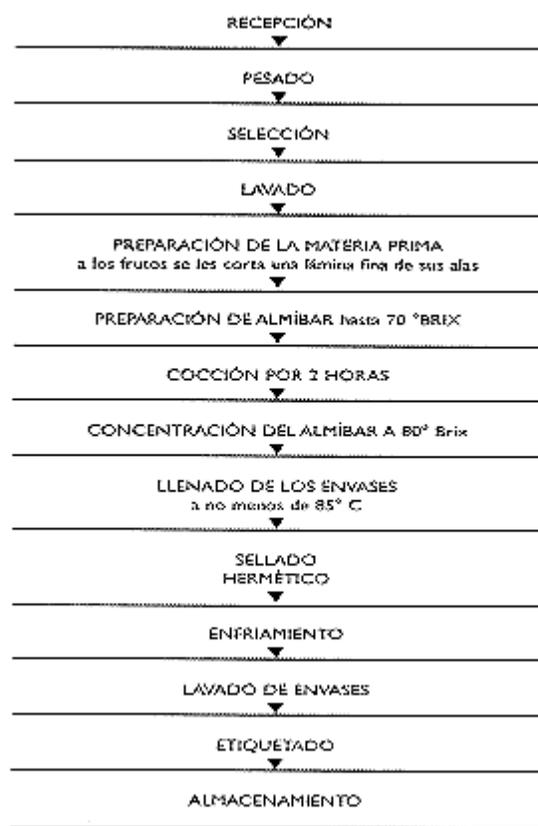


Figura 34: CARAMBOLA

#### 4.3.3.13 Dulce de carambola

El procesamiento de los frutos de carambola permite el siguiente rendimiento:

Carambola preparada : 67%

Desechos : 33%

Contenido de azúcar de los frutos: 10°Brix

**Producto terminado: frutos de carambola con alta concentración de azúcar, suspendidos en un almíbar de alrededor de 75-80°Brix . Punto final de equilibrio sobre los 65°Brix**

Los frutos de la carambola se someten a una cocción larga en un almíbar que tiene inicialmente un contenido de azúcar de 70°Brix, lo cual produce una deshidratación osmótica de la fruta.

El tiempo de cocción depende del tipo de fruto, de su calidad, de su madurez, etc. En general se habla de alrededor de dos horas de cocción. A los frutos de carambola se les corta una pequeña porción de sus alas en forma longitudinal par favorecer la penetración del azúcar.

Durante la cocción , la fruta pierde agua, adquiere más azúcar y se arruga, tomando una textura y un color característico, caramelo pálido a dorado. No se debe permitir un oscurecimiento excesivo.

Cuando la fruta está cocida y deshidratada y con la textura y color adecuados, se puede aumentar la concentración del almíbar hasta alrededor de 80°Brix sin que se caramelize y se procede a llenar los envases con producto sólido caliente. agregando el medio de empaque que es el almíbar concentrado. Como el llenado es en caliente, los envases se cierran herméticamente, se invierten y se dejan enfriar, al igual que una mermelada.

Una vez los envases fríos, se lavan, se secan, se etiquetan y se almacenan.

El diagrama de flujo se muestra en la figura 34

Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 138 a 141

#### **4.3.3.14 Dulce de marañón**

El procesamiento de los frutos resultan en el siguiente rendimiento:

Marañón (cajú) preparado : 82%

Desechos : 18% (nueces y pedúnculos)

Contenido de azúcar en el falso fruto: 7,5-10°Brix dependiendo de la madurez.

**Producto terminado: frutos de marañón con alta concentración de azúcar suspendidos en un almíbar de alrededor de 75-80°Brix. Punto final de equilibrio sobre los 65°Brix.**

Los frutos de marañón se someten a una cocción larga en un almíbar que inicialmente tiene un contenido de azúcar de 70°Brix, lo cual produce una deshidratación osmótica de la fruta. El tiempo de cocción depende del tipo de permitir la entrada del azúcar.

Durante la cocción, la fruta pierde agua, adquiere más azúcar, y se arruga, tomando una textura y un color característico, caramelo pálido o dorado. No se debe permitir un oscurecimiento excesivo.

Cuando la fruta esta cocida y deshidratada y con una textura y color adecuados, se permite que el almíbar aumente su concentración hasta alrededor de 80°Brix sin caramelizarse y se procede a llenar los envases con producto sólido caliente, agregando posteriormente el medio de empaque que es el almíbar concentrado. Como el llenado es en caliente, los envases se cierran herméticamente, se invierten y se dejan enfriar, al igual que una mermelada. Una vez los envases fríos, se lavan, se secan y se etiquetan y se almacenan.

El diagrama de flujo se muestra en al figura 35

Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 142 a 145

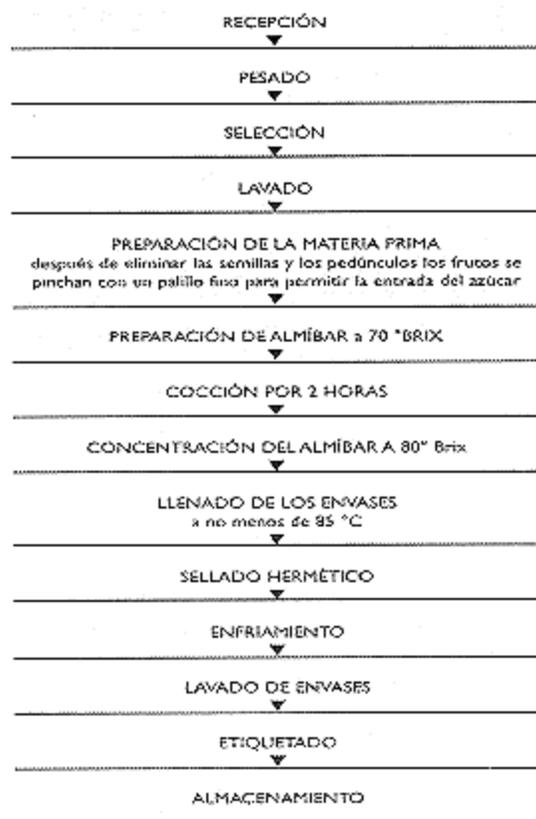


Figura 35: MARAÑÓN Ó CAJÚ

#### 4.3.3.15 Confitura de cáscara de sandía

Este producto se elabora con las cáscaras de sandía que se desechan en la preparación de pulpa de sandía encurtida o después de su consumo fresco.

Las cáscaras de sandía sin pulpa, se pelan, removiendo la cutícula verde externa.

Los trozos en forma de cascos se ponen a hervir, revolviendo de vez en cuando en un poco de agua hasta que se ablanden. La cantidad de agua debe ser suficiente como para cubrir los trozos.

Se prepara un almíbar con 80 °Brix a la cual se le adiciona 20 g de jugo de limón por cada kilogramo de almíbar.

Se ponen las cáscaras en el almíbar y se dejan hervir lentamente por aproximadamente 4 horas.

Se agrega esencia de almendra. En este punto las cáscaras deben estar transparentes.

Se retiran del fuego y se dejan reposar por 24 horas. Luego las cáscaras en forma de cascos se retiran del almíbar y se cortan en pequeñas tiras o cubos.

Al mismo tiempo se prepara almíbar de la misma forma que el de la anterior, es decir agua, azúcar y jugo de limón. El almíbar debe tener 65 °Brix al menos y el jugo de limón una cantidad de 10 g por kilogramo de almíbar.

Los trozos de cáscaras se calientan en el almíbar hasta ebullición.

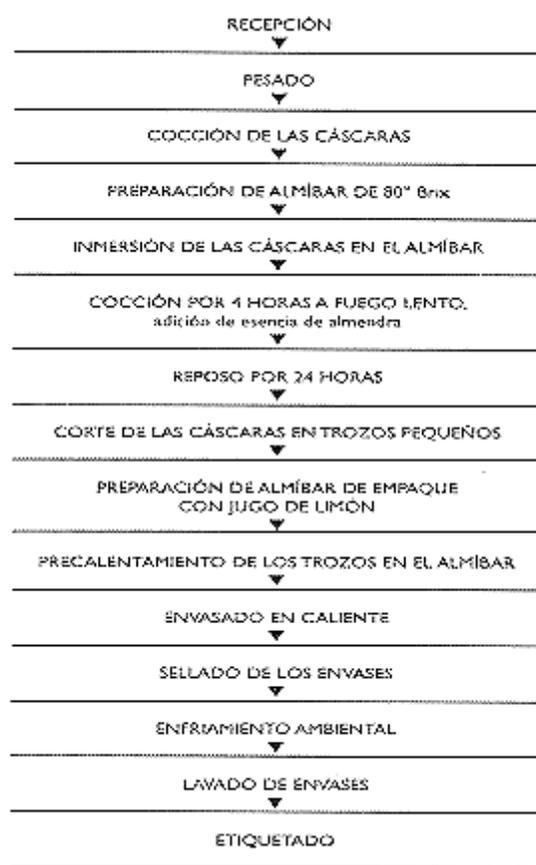


Figura 36: SANDÍA

Se llenan los frascos con material caliente, sólido y líquido, asegurándose que están completamente llenos. La temperatura no debe ser inferior a 85 grados centígrados.

Se sellan los envases herméticamente y se ponen a enfriar invertidos para esterilizar el interior de las tapas.

Una vez que los frascos estén frío se limpian con un paño húmedo, se secan, se rotulan con todos los datos pertinentes y se almacenan. En la figura 36 se muestra el diagrama de flujo de este producto.

#### 4.3.3.16 Jarabe de maracuyá

Este producto se elabora a partir de frutos de maracuyá completamente maduros.

Los frutos de maracuyá se pesan par establecer el punto de partida del proceso. Se lavan los frutos antes de partirlos para evitar la contaminación de su pulpa.

Luego se lavados, los frutos se seleccionan, eliminando los que están en malas condiciones sanitarias, para evitar problemas en la conservación del producto.

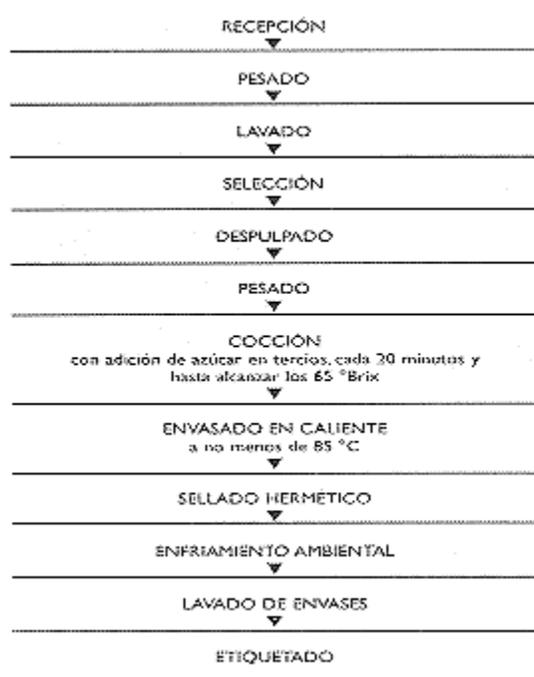


Figura 37: MARACUYÁ

Los frutos seleccionados se parten en dos y se les extrae la pulpa con semillas, en forma manual.

Posteriormente, la pulpa se separa de las semillas mediante un despulpador de pequeña escala.

Se mide el rendimiento en pulpa y se procede a calentarla hasta ebullición.

Se formula el producto con una cantidad de azúcar igual a la de pulpa.

La pulpa se lleva a punto e ebullición por 15 min, al cabo de los cuales se le agrega un tercio de azúcar permitiendo que se disuelva completamente. Con la acidez del maracuyá y el color, parte del azúcar se convierte en azúcar invertido dando cualidades especiales al producto.

Después de 15 min de ebullición con el azúcar se agrega el segundo tercio de azúcar y se repite la ebullición hasta que esta porción se haya disuelto completamente.

Después de otros 15 min se procede a agregar el último tercio, mezclado con una porción de pectina equivalente al 0,8% del peso final del jarabe. Si se desea producir una jalea, se debe acidificar el medio hasta un pH 3.5 o inferior, agregando 1% de ácido cítrico.

La concentración de azúcar después de agregar completamente ésta, no debe sobrepasar los 60 °Brix y el producto debe concentrarse por ebullición hasta los 65°Brix.

El producto terminado se envasa en caliente, a no menos de 90°C en botellas o frascos que son sellados herméticamente y se invierten para esterilizar las tapas.

Los envases se dejan enfriar a temperatura del ambiente y luego, se lavan, se secan, se rotulan con los datos pertinentes y se almacenan.

La figura 37 presenta el diagrama de flujo para este producto.

#### **4.3.3.17 Mazapán de nuez de Brasil (castaña)**

Este producto, sucedáneo del mazapán de almendra, está elaborado solamente con pasta de nuez de Brasil y azúcar.

Las semillas se pesan para establecer el rendimiento y determinar la cantidad de material inicial.

Las semillas se pelan o se compran ya peladas como en el caso presente. Estas se llenan y la harina se cierne.

Las proporciones que se han de mezclar equivalen a un 30-32% de harina, un 5% de limón y un 70-78% de almíbar con una concentración de azúcar de 74-75°Brix. La harina se agrega al almíbar. Para preparar el almíbar es necesario calentarlo para disolver el azúcar. Este almíbar se denomina "almíbar en punto de perla".

Esta mezcla se homogeniza manualmente hasta obtener una mezcla uniforme y lo más suave posible.

La pasta se enfría en el refrigerador.

Al día siguiente, a partir de la pasta, se elaboran figuritas con ayuda de colorantes alimenticios, los cuales después, se envasan en bandejas de plástico, selladas con celofán o celofán/polipropileno. En la figura 38 se observa el diagrama de flujo de este producto. Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 146 a 157.

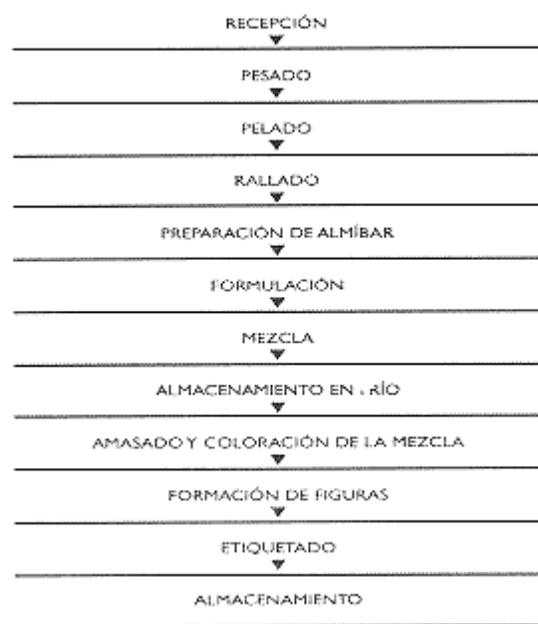


Figura 38: NUEZ DE BRASIL

## .5 Salsas y purés

La preparación de salsas y purés de cualquier naturaleza no reviste mayor problema, pues la formulación se consigna en una receta, de manera que si se sigue el diagrama de flujo en la fig 4 de la primera parte, se puede llegar fácilmente a los resultados esperados.

La formulación en este caso consiste básicamente en consignar en un registro de fórmulas, cada detalles de los ingredientes y de las proporciones en que ellos se encuentran presentes en la formula.



Fotografía 26. Extracción de pulpa de tomate para puré (G.Paltrinieri)



Fotografía 27. Extracción de pulpa de manzana para la elaboración de purê (G.Paltrinieri)

Un ejemplo típico de esta situación esta dado por la elaboración de salsa de tomates al "estilo italiano" que ha sido un producto central en los cursos de capacitación basados en el manual de 1993. Este producto contiene una serie de ingredientes, los cuales están siempre presentes porque conforman la base del producto, pero también tiene una serie de otros productos, que son relativamente flexibles en su uso, como el ají y los aderezos. La fórmula es un asunto de creación en este tipo de productos, no un problema de identidad. Existe un producto básico y otros acompañantes y el resto es flexible.

La proporción de los diferentes ingredientes entre si dependerá del gusto y sello personal que se le de al producto. Obviamente la identidad de productos conocidos deberá mantenerse y, allí, es donde se encuentra la base de los productos no reemplazables ni descartables.

### **4.5.1 Productos, calidad y mercados**

Un aspecto que debe considerarse al pensar en la elaboración de estos productos es su comercialización, es decir, debe cuidar de tener presente siempre que los gustos de una población variada son también variados. Los sabores extremos demasiado pronunciados, muy dulces o muy salados, con características muy especiales, afectaran la comercialización de tales productos. Al diseñar un nuevo producto se debe considerar el promedio de los consumidores es decir, el promedio de la población- objetivo de los productos.

Uno de los factores que se deben tener principalmente en cuenta en este tipo de producto es el rendimiento industrial de los diversos ingredientes o materias primas involucrados.

#### **4.5.2 Cuidado del proceso**

El costo de este tipo de productos es altamente dependiente de la calidad intrínseca de los materiales usados, pero también de su rendimiento industrial, derivado de la calidad adquirida durante el periodo postcosecha-preprocesado. Como existe una gran gama de productos diversos comprometidos en el proceso de elaboración de estos productos, el problema se complica al existir la necesidad de actuar sobre todos ellos.

Un aspecto muy sensible es la precisión en el manejo de los pesos. En general existe gran diferencia entre los pesos medidos en los ingredientes principales, usando balanzas poco precisas y los pesos de ingredientes menores medidos en balanzas casi analíticas de gran precisión. Esto trae consigo discrepancias en las proporciones de los ingredientes, diferencias que se expresan en cambios constantes de las fórmulas originales. Un error muy común es medir un mismo producto en dos tipos diferentes de instrumentos, uno de escasa precisión y uno muy preciso, en dos diferentes etapas del proceso. Cuando esta determina el rendimiento industrial de un material, la diferencia de precisión de los instrumentos de medición puede significar un gran problema por apreciaciones erróneas derivadas de comparaciones imposibles de realizar.

El medir la materia prima con un nivel de precisión y los productos intermedios o finales con otros, siempre originan discrepancias en uno u otro sentido.

Como todos los procesos se deben cualificar y registrar, es de gran importancia tener uniformidad de criterio en las evaluaciones; en caso contrario las evaluaciones y sus resultados conducirán a errores mayores.

#### **4.5.3 Elaboración de productos específicos**

En este capítulo se presentan los siguientes productos:

- \* "Chutney" de mango y tamarindo
- \* Puré de tomate
- \* Puré de manzana
- \* Salsa de tomate al "estilo italiano" al orégano o albahaca.

A continuación se presentan los procedimientos y los diagramas de flujo para los diversos productos nombrados.

##### **4.5.3.1 "Chutney" de mango y tamarindo**

**Materia prima:**

Para este proceso los mangos deben estar ligeramente inmaduros, a manera de presentar una menor fibrosidad.

Los mangos se lavan, se pelan y se rebanan.

El rendimiento obtenido después de estas operaciones, es de alrededor de un 60% de pulpa en trozos. El 40% corresponder a cáscaras y semillas.

El contenido de azúcar del mango es de 9°Brix.

El tamarindo preparado en la misma forma que se detalla en el proceso de jarabe y mermelada del punto 4.3.3.10, tiene un contenido de azúcar de 6°Brix.

Los trozos de mango se colocan en una olla cubiertos con agua y se agrega sal a razón de 8 -10% en peso de la fruta, dependiendo del gusto del consumidor.

Se calienta la mezcla hasta que los trozos de mango se desintegren en aproximadamente 45 min, en fuego lento.

Paralelamente se prepara una solución de vinagre con azúcar en una proporción de 0,7 kg de azúcar para 1 litro de vinagre y se lleva a punto de ebullición.

Cuando el mango esta semideshecho, se le agregan los ingredientes en las siguientes proporciones para 5 kg de mango:

0,01 kg de canela

0,45 kg de gengibre verde o 0,02 kg en polvo

0,5 kg de uvas pasas

0,01 kg de nuez moscada

0,5 kg de pulpa de tamarindo

La mezcla se somete a calentamiento lento por 30 min, añadiendo poco a poco la solución de vinagre y azúcar, durante los últimos 10 min.

Posteriormente, la salsa se envasa en caliente en frasco, los que se cierran herméticamente y se esterilizan por 15 min en agua en ebullición.

Los frascos fríos y secos se etiquetan y se almacenan. El diagrama de flujo se muestra en la figura 55



Figura 55: MANGO Y TAMARINDO

#### 4.5.3.2 Puré de tomate

##### Materia prima:

El procedimiento de los tomates da el siguiente rendimiento:

Jugo extraído : 80%

cáscara y semilla : 20%

Contenido de azúcar en el tomate: 4°Brix

## Producto terminado puré concentrado de tomate a 17°Brix

Este producto se procesa a partir de tomates rojos maduros de buena textura.

Los tomates se reciben y se pesan para conocer el peso inicial de la materia prima disponible y calcular los rendimientos respectivos.

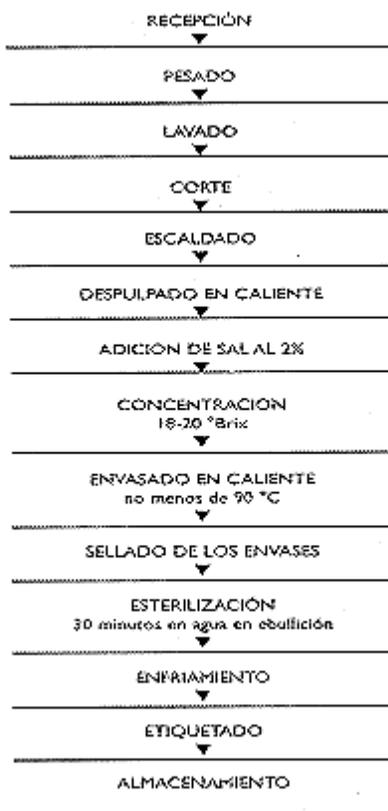


Figura 56: TOMATE

Luego de pesados, los tomates se lavan en agua corriente para eliminar residuos de tierra o suciedad.

Después del lavado, los tomates se seleccionan eliminando solamente lo más verdes y los que presentan pudriciones y se vuelven a pesar.

Los tomates seleccionados se trozan en cuartos y, luego se procede a un escaldado hasta que estén blandos y suelten jugo. Se procede a despulparlos para obtener el jugo natural con una maquina despulpadora manual o eléctrica de sobremesa de pequeña escala.

El jugo extraído y pesado para establecer el rendimiento, se pone a calentar hasta su ebullición, concentrando la pulpa hasta unos 18-20 °Brix. Si se desea se puede agregar un 2% de sal.

Una vez que el puré alcanza la concentración deseada, se procede a envasar a una temperatura de 90°C en botellas o frascos, los que serán herméticamente sellados.

Los envases se esterilizan en agua hirviendo por 30 min.

Después de la esterilización y el enfriamiento, los envases se limpian y se rotulan con una etiqueta que contiene todos los datos pertinentes. El producto terminado se almacena. La fig 56 presenta el diagrama de flujo para este producto. Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 214 - 217.

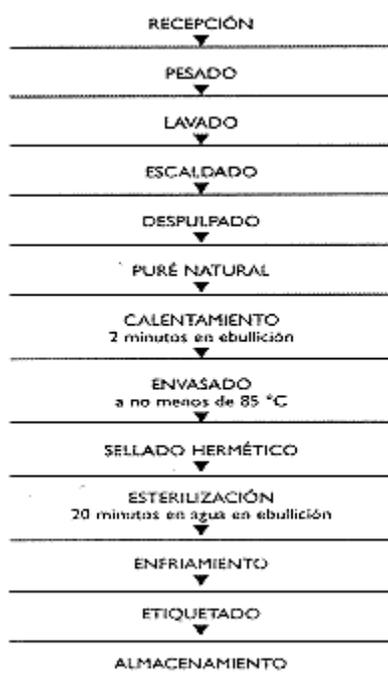


Figura 57: MANZANA

#### 4.5.3.3 Puré de manzana

##### Materia prima:

A partir de la materia prima, se presentan los siguientes rendimientos:

Pulpa de manzana : 83%

Desecho en semilla, cáscara y fibra: 17%

Contenido de azúcar en la fruta: 10,8°Brix

##### Producto terminado: puré de manzana natural

Después de lavar las manzanas, se seleccionan las más maduras.

Para facilitar el pulpado de la fruta, se la somete a un escaldado en agua hirviendo por 10 min, luego de lo cual se las corta a lo largo en cuatro partes y se procede al pulpado con ayuda de una despulpadora manual.

Esta pulpa se calienta a punto de ebullición y se envasa en caliente en frascos de vidrio sellados herméticamente y, luego, se esterilizan, se enfrían y se etiquetan. Esto es lo que constituye el puré natural de manzana.

El diagrama de flujo del proceso se muestra en la fig 57

#### **4.5.3.4 Salsa de tomate "al estilo italiano" a la albahaca o al orégano**

##### **Materia prima:**

A partir de la materia prima, se obtiene los siguientes rendimientos:

Tomate : 95%

Desechos : 5%

Contenido de azúcar de los frutos de tomate: 4°Brix

Zanahoria : 92%

Desechos : 8%

Contenido de azúcar de las raíces: 13°Brix

Cebolla : 77%

Desechos : 23%

Contenido de azúcar de los bulbos: 10,9°Brix

Ajo : 67%

Desechos : 33%

Contenido de azúcar en los dientes: 36°Brix

Fomulacion: Tomate, 73%; zanahoria, 14%, cebolla 12% ; y ajo 1 por ciento.

Esto significa que por cada 10kg de tomates trozados se deben pesar:

1,9 kg de zanahoria limpia y trozada.

1,6 kg de cebolla trozada y frita

140 g de ajo sofrito.

Para esta mezcla se debe agregar además: 140 g de sal, 14 g de pimienta y 55 gramos de orégano seco a las hojas de un ramo grande de albahaca fresca.

**Producto terminado: salsa de tomates a la albahaca o al orégano con aproximadamente 12°Brix**

La mezcla de los ingredientes se cocina hasta que la zanahoria este blanda.

La cebolla y el ajo se fríen en aceite, hasta que estén transparentes y se agregan a la mezcla durante la cocción.

Se añaden el orégano o la albahaca 5 o 10 min antes de terminar la cocción. Una vez que la mezcla este cocida y se haya agregado el orégano, se procede a despulparla en caliente en una despulpadora manual o eléctrica.

La salsa producida por la despulpadora se vuelve a la olla, se concentra hasta 11-12°Brix aproximadamente y se envasa en caliente en botellas.

La botella se esteriliza por 30 min , se enfrían, se secan, se etiquetan y se almacenan. Un diagrama de flujo del proceso se muestra en la fig 58

#### **4.6 Encurtidos:**

En la fig 5 de la primera parte se muestra un diagrama-base para la elaboración de encurtidos. Como se explicó antes, la elaboración de encurtidos se puede realizar por acidificación natural fermentativa y por el uso de un acidificante externo, como medio de empaque.

En este caso, por razones prácticas, se considerará la última situación, es decir, la acidificación en la cual el material será colocado en un envase con vinagre o solución de ácido acético al 4% por un periodo prolongado antes de ser comercializados. Normalmente el período no debe ser inferior a 30 días para lograr un buen equilibrio.

##### **4.6.1 Preparación del vinagre**

El vinagre puede ser de vino blanco o de manzana y, al igual que la solución de ácido acético, puede ser usado sólo o aderezado con diversas especies. Estas especies aromáticas enriquecerán la solución y luego serán separadas por filtración para permitir que el vinagre o el ácido acético sean cristalinos, transparentes, para lograr una mejor apariencia del producto.



Fotografía 28. Encurtidos de hortalizas mixtas en vinagre aromatizado (G. Paltrinieri)

La formulación nuevamente, es un asunto de receta, de creación, que puede ser manejado arbitrariamente por los microempresarios.

Este tipo de producto probablemente será uno de los más especiales, pues su diseño es muy personal y específico. Las hierbas usadas, las especias, el tiempo de macerado, la temperatura dependerán de la inventiva y la observación que el microempresario haga de los potenciales compradores y de sus exigencias.

Nuevamente, en este caso, es necesario ser muy riguroso en al medición de los pesos, considerando que los ingredientes son muchos y muy variados y que el aporte de cada uno tiene una determinada dimensión. Además, muchos de los ingredientes son de costo elevado y deben ser usados con precisión cuando la preparación de este tipo de productos es una rutina.

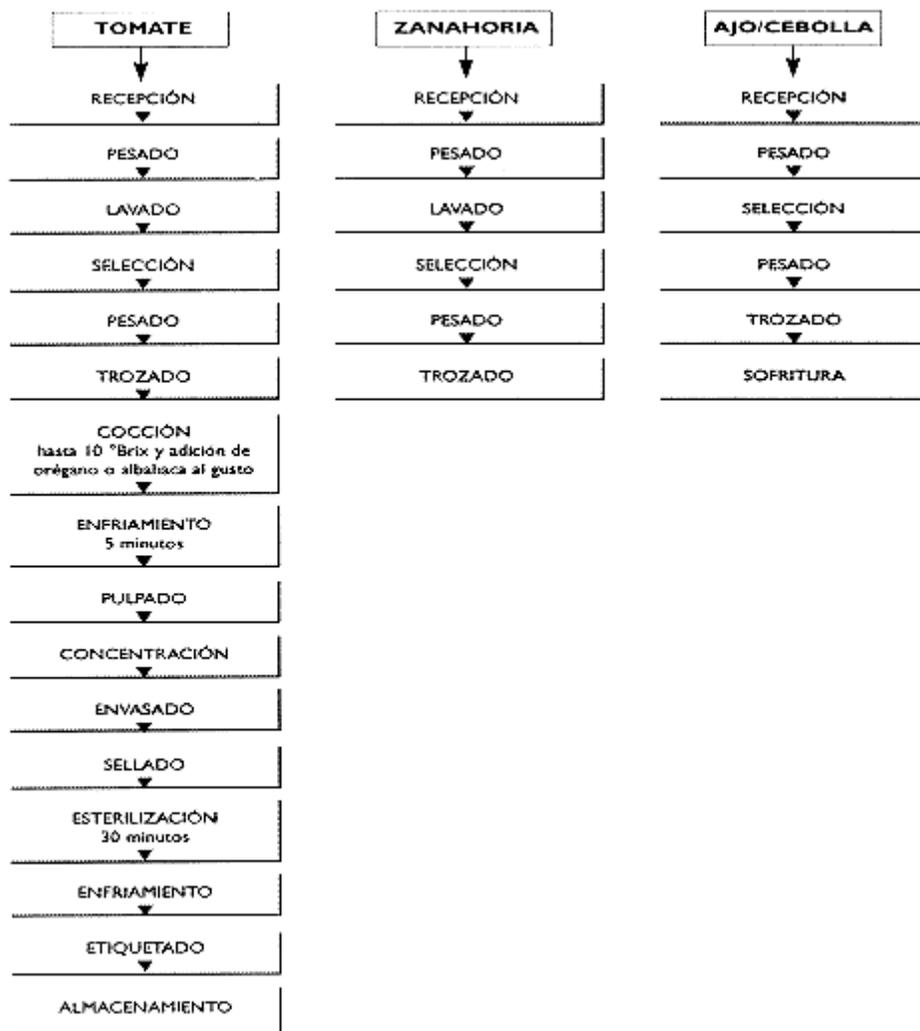


Figura 58: TOMATES AL ORÉGANO

#### 4.6.2 Relación sólido/medio de empaque

Este es un aspecto muy importante en la elaboración de encurtidos por adición de ácido acético. Se debe determinar con cierta exactitud cual es la mejor relación entre los componentes del producto, es decir cual es la mejor proporción entre sólido y cáscara acidificante, para establecer un equilibrio adecuado de sabor, acidez final y presentación.

Esta relación deberá ser evaluada como se ha planteado antes, con material previamente escaldado. La razón es evitar que el material, una vez tratado térmicamente se reacomode en el envase de vidrio disminuyendo su volumen y, por lo tanto, dando la impresión de vacío en el envase.

#### 4.6.3 Elaboración de productos específicos

En este capítulo se presentan los siguientes productos:

\* Ají rojo, amarillo y rocoto en vinagre aromatizado.

- \* Cebollitas en vinagre aromatizado
- \* Hortalizas mixtas en vinagre puro (5%) o aromatizado
- \* Palmito en vinagre puro o aromatizado
- \* Plátano en vinagre aromatizado
- \* Tomate verde en vinagre aromatizado
- \* Vinagre aromatizado.

A continuación se presentan los procedimientos y los diagramas de flujo para los diversos productos nombrados.

#### **4.6.3.1 Ají rojo, amarillo y rocoto en vinagre aromatizado**

Este producto consiste en una conserva de ají, usando como medio de cobertura vinagre de vino blanco, con un 5% de acidez, el cual ha sido preparado con especies el día anterior, de acuerdo al procedimiento que se muestra más adelante, bajo el título Vinagre Aromatizado.

La materia prima para este proceso esta conformada por ajíes y rocotos picantes de 3 o 4 variedades locales mezcladas, los cuales se pesan para establecer el peso inicial de materia prima.

Luego de pesado los ajíes se seleccionan eliminando los frutos dañados y prefiriendo los frutos de color uniforme y pleno. Los frutos seleccionados se lavan.

Los ajíes picantes, a diferencia de los dulces, se dejan enteros cortados a lo largo en tres o cuatro partes, aun con su pedúnculo, su caliza y en algunos casos, sus semillas. Los ajíes se someten a un escaldado en agua hirviendo por 5 min, para lograr la inactivación de enzimas de los pedúnculos y resto de cáliz.

Con el material escaldado y en caliente se procede a llenar los envases, cuidando en completar el volumen total de los frascos correspondientes aproximadamente 800 g de material sólido. El peso escurrido se establece con exactitud.

A los frascos con material sólido se procede a llenarlos con el medio de empaque, consistente en vinagre aromatizado en caliente, a una temperatura no menor de 90 °C.

Los frascos llenos con el producto se tapan con las tapas sueltas y se someten a un precalentamiento hasta alcanzar los 85°C en el interior de los mismos. Cuando tal temperatura es alcanzada se tapan los frascos herméticamente para proceder a su esterilización en agua en ebullición por un periodo de 20 min. Antes del tapado, debe controlarse que el medio de empaque este hasta el borde de los envases. De ser necesario se debe agregar un medio de empaque para rellenarlos, a una temperatura no inferior a 90°C.

Los frascos son entonces enfriados por rebalse; se les saca del agua; se limpian con un paño húmedo y se rotularan con los datos pertinentes.

En la fig 59 se muestra un diagrama de flujo de estos productos.

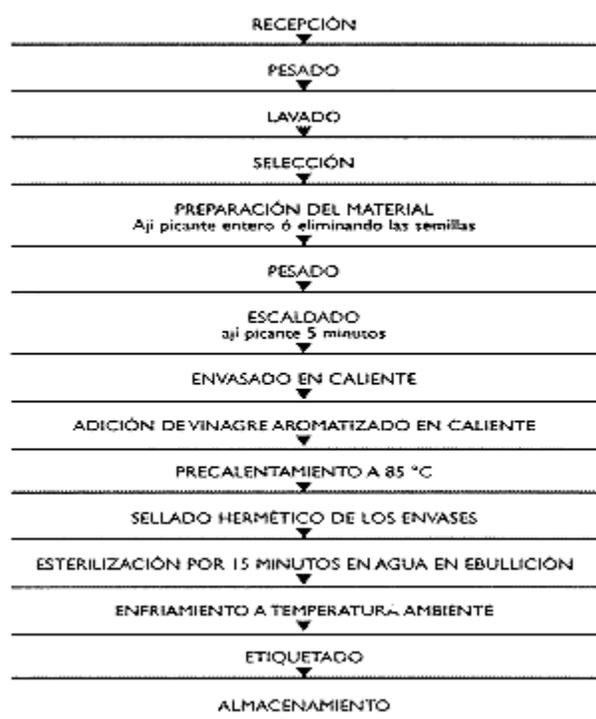


Figura 59: AJÍ PICANTE Y ROCOTOS

#### **4.6.3.2 Cebollitas en vinagre aromatizado**

##### **Materia Prima:**

Cebolla: Rendimiento industrial de un 40% después de cortar las raíces, descoronar y eliminar las cubiertas más secas y dañadas.

Vinagre rojo o blanco de vino, con un 5% de acidez acética.

Sal para una solución de 2% en el vinagre

##### **Producto terminado: cebollas encurtidas en vinagre con 2% de sal.**

Las cebollitas se descoronan, es decir se elimina la zona de inserción de las hojas; se les remueven las capas más externas y secas y se les corta el disco basa, arrea de inserción de las raíces.

Se lavan, se seleccionan y se envasan en frascos de vidrio a modo de que quepa el mayor numero posible por envase.

Se les adiciona vinagre puro de 5% de acidez o vinagre aromatizado con especias.

Una vez agregado el vinagre caliente al envase, este se precalienta par aumentar la temperatura de las cebollitas hasta una temperatura de 85 grados centígrados. Una vez alcanzada dicha temperatura, los envases se cierran herméticamente, se esterilizan en agua a punto de ebullición por 15 min , se enfrían, se secan, se etiquetan y se almacenan.

En la fig 60 se muestra el diagrama de flujo para el proceso de elaboración de las cebollas encurtidas en vinagre.

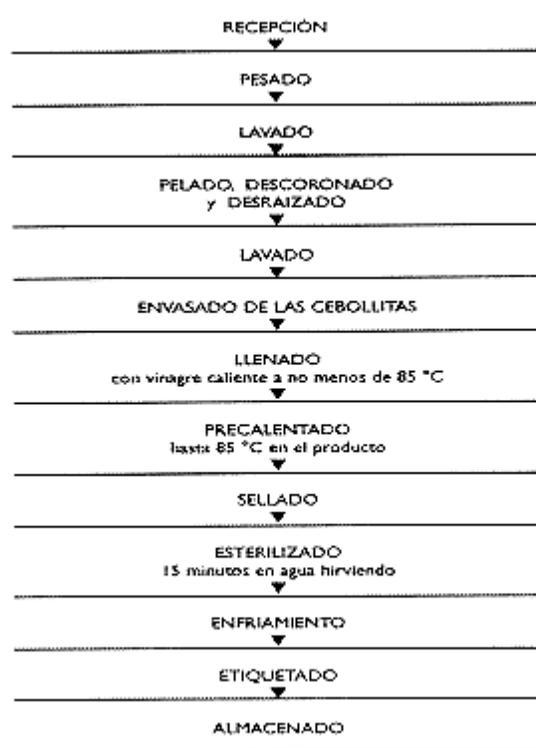


Figura 60: CEBOLLITAS

#### 4.6.3.3 Hortalizas mixtas en vinagre puro (5%) y aromatizado

##### Materia prima:

A partir de la materia prima, el rendimiento es:

Zanahoria : 84%

Pepino : 81%

Coliflor : 40%

Pimentón rojo ; 70%

Pimentón verde : 72%

Pueden utilizar también otras hortalizas como cebolla, chayote y vainitas

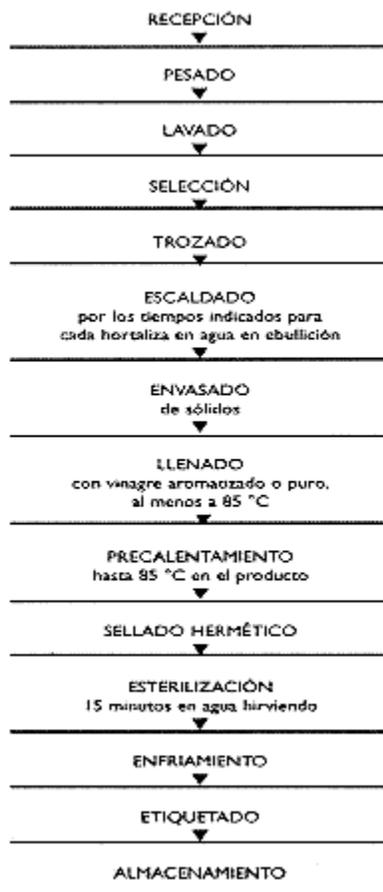


Figura 61: HORTALIZAS

**Producto terminado: hortalizas mixtas encurtidas en vinagre**

Se lavan las hortalizas con abundante agua y se cortan, en rodajas cubos pequeños o en tiras de aprox. 0,5 cm de ancho y 4 cm de largo.

A las hortalizas trozadas se les somete a un proceso de escaldado en agua caliente.

Los tiempos de escaldado son los siguientes:

Zanahoria : 5 min

Pepinillos : 3 min

Pimentón : 2 min

Coliflor : 1 min

Después del escaldado de las hortalizas se procede al enfriado de agua y a la operación de llenado, combinando las hortalizas de acuerdo a su color.

Después de llenar los frascos con las hortalizas se vierte vinagre aromatizado caliente (ver 4.6.3.7, para luego precalentado en baño maría hasta alcanzar la temperatura de 85°C luego de lo cual se sellan los frascos, se esterilizan en agua hirviendo por 15 min , se enfrían por rebalse, se etiquetan y se almacenan.

En la fig 61 se muestra una diagrama de flujo para la elaboración de hortalizas mixtas en vinagre.

#### **4.6.3.4 Palmito en vinagre puro o aromatizado**

En este producto se usa como materia prima el palmito de palmera Asaí o Huasí cuya características es la fácil oxidación cuando los tallos son cortados. El proceso con esta palmera requiere, por lo tanto de una solución de ácido acético al 0,5% para evitar el pardeamiento durante la preparación de los tallos.

Los tallos pueden tener varias capas de tejido encima de aquellos aprovechables; se pesan para establecer los rendimientos y se seleccionan para escoger los de tamaño adecuado.

Los tallos seleccionados se pelan, se lavan y se cortan en trozos.

De estas operaciones se obtienen el siguiente rendimiento:

Cáscaras : 51,6%

Base de palmito: 10,7%

Puntas : 24,3%

Palmito útil : 13,4% trozos de 11 cm constituyen 10,7%

Trozos menores de 10 cm. solo un 2,7%

Los tallos se cortan en trozos de 11cm y de menos de 10cm; se sumergen en solución de ácido cítrico al 0,5 por ciento. Estos tallos se usan para su conservación en diversos medios de empaque, a saber:

\* Solución de cubierta consistente en vinagre normal con 5% de acidez acética

\* Solución de cobertura correspondiente a vinagre aromatizado como el que se muestra al final de este capítulo

Los tallos se envasan en frascos de vidrio de tapa metálica y se les agrega el medio de cobertura correspondiente, procediendo luego a un precalentado en agua al baño maría, con las tapas resueltas para eliminar el oxígeno de los tejidos y del medio de empaque, por un tiempo de aprox. 20 min, o hasta que la temperatura interior de los frascos se encuentre a menos 85°C.

Los envases se cierran herméticamente y se procede a su esterilización por un periodo de 15 min a temperatura de ebullición al cabo de los cual se enfrían por rebalse.

Los frascos fríos, secos y limpios son etiquetados cuidando de consignar el rotulo todos los datos pertinentes al producto, su fecha de elaboración y vencimiento, sus ingredientes y, por supuesto, el nombre del producto.

En la fig 62 se muestra un diagrama de flujo de este producto.

#### **4.6.3.5 Plátano en vinagre aromatizado**

##### **Materia prima:**

El plátano se recepciona, se selecciona, dando los siguientes rendimientos:

Fruto en relación al racimo : 87%

Racimo descarte : 13%

Fruto pelado : 60%

Cáscara : 40%

Tiras para encurtido en relación a fruto pelado: 75-83%

Descarte : 17-25%

Contenido de azúcar del plátano: 12,4°Brix

Vinagre aromatizado para completar el volumen del envase.

##### **Producto terminado: plátano en rodajas o tiras en vinagre aromatizado**

El plátano recibido, se selecciona ligeramente inmaduro de color verde o amarillo. Se pesa, se lava para evitar contaminar la pulpa y se pela. El plátano pelado se escaldado entero en agua hirviendo por 3 min. Se enfría y se prepara en la forma elegida: por ej. en rodajas o en tajadas.

Alternativamente se pueden escaldar los trozos listos. Los trozos se envasan y se les agrega el medio de empaque en caliente .

Se precalientan los envases semicerrados hasta que los trozos alcancen 85°C, se cierran herméticamente y se esterilizan por 20 min en agua hirviendo.

Luego los envases se enfrían en agua por rebalse, se secan, se etiquetan y se almacenan.

El diagrama de flujo del proceso se muestra en la fig 63

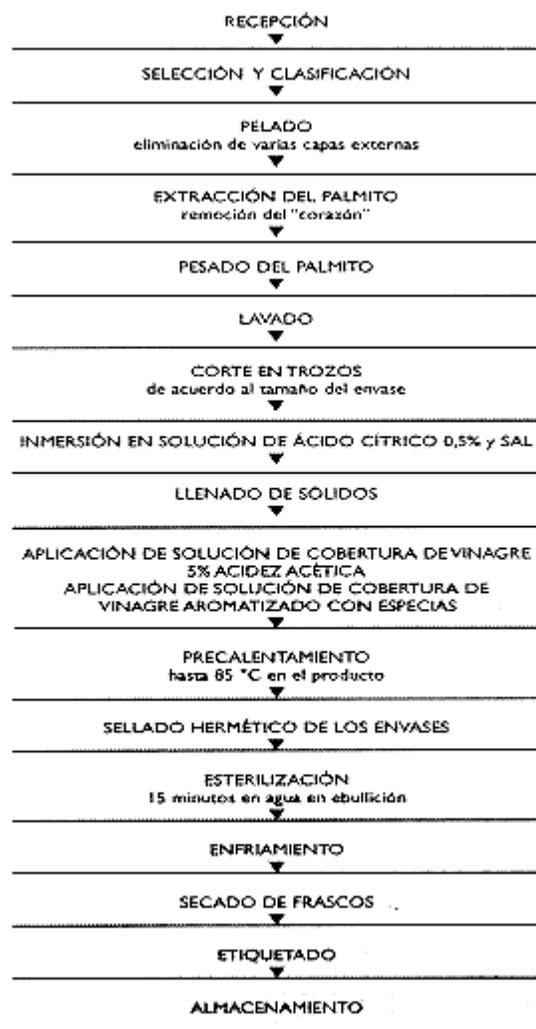


Figura 62: PALMITO

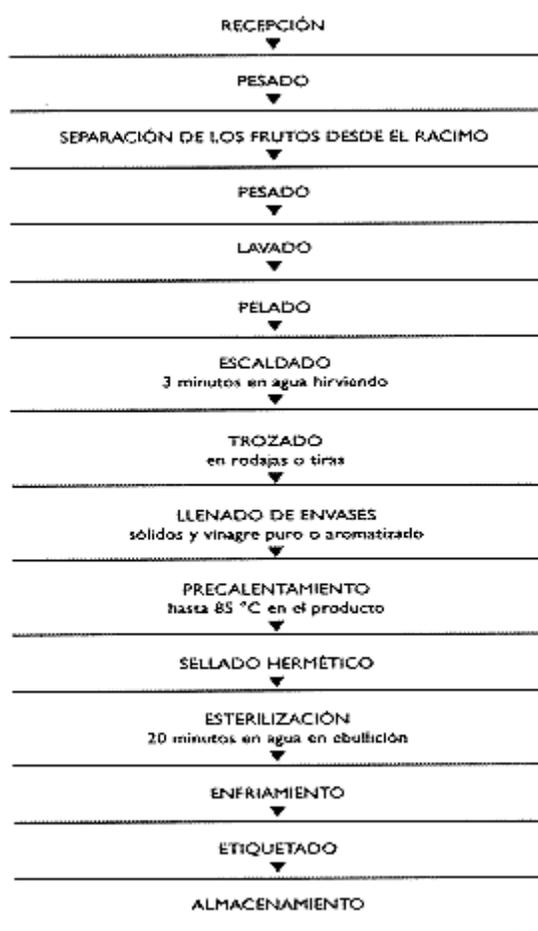


Figura 63: PLÁTANO

#### 4.6.3.6 Tomate verde en vinagre aromatizado

##### Materia prima:

Tomate: rendimiento industrial de un 80% después de eliminar frutos dañados o con presencia de insectos.

Vinagre blanco o rojo de vino, con un 5% de acidez acética.

Sal para una solución del 2% en el vinagre aromatizado.

## Producto terminado: tomates encurtidos en vinagre con 2% de sal

Se escogen tomates verdes de tamaño pequeño, sanos y uniformes que se reciben y se pesan para establecer el rendimiento industrial.

Los tomates se lavan, se escaldan, se enfrían, y se envasan en frascos de vidrio, estableciendo el peso escurrido dentro de los envases. Eventualmente los frutos se pueden cortar en mitades.

Se adiciona vinagre puro o aromatizado a manera de completar el volumen del envase. Este vinagre se adiciona en caliente.

Los envases con tapa suelta se someten a un precalentamiento hasta que los tomates alcancen la temperatura de 85°C y se cierran herméticamente.

Se esterilizan por 20 min en agua hirviendo. Luego se enfrían secan, etiquetan y almacenan.

En la fig 64 se muestra el diagrama de flujo para el proceso de elaboración de cebollas encurtidas en vinagre.

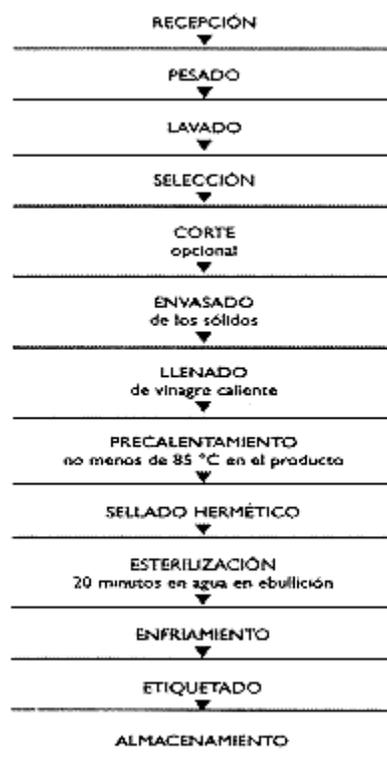


Figura 64: TOMATITOS VERDES

#### **4.6.3.7 Vinagre aromatizado**

Este es un producto intermedio. Aunque puede ser usado como aderezo de ensaladas y otras comidas, en este caso es un medio de cobertura para diversas hortalizas.

El proceso de elaboración es muy sencillo y es completamente flexible en cuanto a las especias utilizadas en la aromatización del vinagre.

Se debe procesar este producto a partir de vinagre de vino o de otra fuente natural o simplemente a partir de una solución de ácido acético glacial, en el entorno de 5% de acidez acética.

En este caso, las especias son:

Canela : 160g

Pimienta negra entera : 80 g

Nuez moscada : 80 g

Hojas de laurel : 80 g

Sal : 16 g

Clavo de olor : 320 g

Azúcar : opcional

Todo esto corresponde a la preparación de 8 a 1 vinagre de vino blanco con 5% de acidez acética. Generalmente las especias se calientan hasta ebullición en la mitad de la cantidad del vinagre y al día siguiente, después de una noche de maceración, posteriormente de filtrar el cáscara, se agrega la otra mitad.

Este vinagre puede guardarse en botellas o frasco y esterilizarse para un uso prolongado en el tiempo. El diagrama de flujos se muestra en la figura 65.

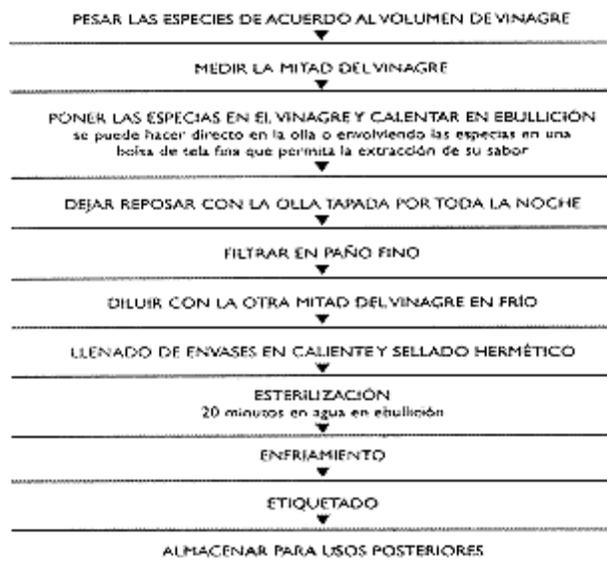


Figura 65: VINAGRE

#### 4.7 Deshidratación Osmótica:

Este es uno de los procesos más interesantes de aplicar en cierto tipo de productos que presentan condiciones sensoriales especiales.

##### **4.7.1 Principios y fundamentos**

Como se trata de la conservación de un material por disminución de actividad de agua, usando la fuerza osmótica de una solución de azúcar, sal u otros materiales, se pueden realizar a temperatura de ambiente. Ello trae consigo muchos beneficios, especialmente en la calidad sensorial como sabor, aroma y color.

La aplicación a fruta de origen tropical rica en aromas exóticas parece tener gran potencial y es por ello que se ha incorporado en este Manual. Desde el punto de vista de las formulaciones lo importante, en este caso, es la búsqueda y el reconocimiento de las soluciones que presenten las mejores condiciones para desarrollar un proceso de deshidratación en forma eficiente, rápida y permitiendo que la calidad del material sea adecuada.



Fotografía 29. Deshidratación osmótica de carambola (G. Paltrinieri)



Fotografía 30. Deshidratación osmótica de carambola, combinada con secado solar.(G. Paltrinieri)

Las soluciones que se usan como agentes osmóticos son soluciones concentradas de sacarosa, salmueras de alta concentración, maltodextrinas y jarabes de maíz de variada composición. Se deben buscar las soluciones de mayor fuerza osmótica pero que al mismo tiempo afectan lo menos posible al producto; se debe sacar agua, pero no incorporar solutos al producto.

En principio se usaran soluciones osmóticas reconocidas y luego se podrá, poco a poco ir variando ciertos componentes dependiendo de las disponibilidades en la localidad en donde se encuentre la empresa.

Un aspecto muy importante es determinar el objetivo final de los deshidratados osmóticos. Estos pueden ser directamente usados para su consumo, cuando han sido envasados en envases herméticos al vacío y han podido conservar sus atributos. Pueden, además servir de materias primas para otros procesos como la deshidratación, la congelación, incluso la conservería y la extracción y elaboración de jugos.

#### **4.7.2 Factores que afectan la eficiencia del proceso**

En la selección de cual solución osmótica se puede usar, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

Una solución con mayor peso molecular tendrá mejor efecto osmótica que una solución con bajo peso molecular.

Una solución con bajo peso molecular favorecerá el ingreso de soluto al producto más que la salida de agua desde el producto. Este es el caso de la sal común.

Cuando existe mayor madurez en el producto o se usan temperaturas mas altas, se pueden usar soluciones de sustancias de tamaño molecular mayor, porque el producto presenta una estructura mas abierta a nivel de la pared celular.

#### **4.7.3 Elaboración de productos específicos**

En este capítulo se presentan los siguientes productos:

- Láminas de frutas (fruit leathers)

##### **4.7.3.1 Láminas de frutas (fruit leathers)**

Las frutas utilizadas para este proceso pueden ser: mango, plátano, papaya, maracuyá, sus combinaciones, y otras.

La fruta se pesa para establecer las proporciones y determinar los rendimientos de las mezclas de frutas por utilizar.

Todas las materias primas se lavan con agua potable corriente para eliminar los residuos de polvo y materiales extraños.

Las papayas se pelan con cuchillo, se parten y se separan las semillas con una cuchara.

La pulpa se muele en una licuadora semiindustrial, o simplemente se pulpa en una pulpadora-tamizadora manual o mecánica.

Los mangos se pelan; se corta la pulpa alrededor de la semilla y se muele, como en el caso de las papayas.

Los bananos se pelan cortando las dos puntas y haciendo un tajo logitudinal para separar la cáscara. La pulpa se licúa con una licuadora semiindustrial.

Los frutos de maracuyá se cortan en mitades y se separa la pulpa junto a las semillas con una cuchara. La pulpa con semillas se pasa por una despulpadora manual para separar las semillas.

Los rendimientos de pulpa de las siguientes frutas, son:

Plátano: 54,2%

Papaya: 77,3%

Maracuyá: 26,0%

Se pueden preparar combinaciones como las siguientes:

Pulpa de plátano con pulpa de maracuyá a razón de 3:1

Pulpa de papaya con pulpa de maracuyá a razón de 3:1

Pulpa de mango con pulpa de maracuyá a razón de 3:1

De cada una de estas combinaciones se pueden obtener dos productos, uno sin azúcar y uno con una adición a la mezcla original de un 10% de azúcar respecto de la mezcla de pulpas. De este modo se obtienen cuatro productos:

Combinación 1, sin azúcar.

Combinación 1, con 10% de azúcar.

Combinación 2, sin azúcar.

Combinación 2, con 10% de azúcar.

Cada una de las combinaciones se calienta en una olla a la temperatura de 70 °C; una vez alcanzada esta temperatura, se retira la olla del fuego y se enfría en baño María a una temperatura alrededor de 40 grados centígrados.

Se preparan bandejas a las que se cubre con una lámina de celofán con polipropileno. La pulpa se esparce sobre la lámina a lo largo de la bandeja, alcanzando un espesor uniforme de casi 5 milímetros.

Las bandejas son trasladadas a un secador mecánico de calentamiento indirecto, donde se procede a secarlas por varias horas. Cuando las condiciones lo permitan se pueden secar en un secador solar o convectivo usando una fuente de calor externa y un ventilador externo.

Una vez alcanzada una humedad cercana al 15%, se detiene el secado y se procede a su envasado en hojas de lámina de celofán con polipropileno.

El rendimiento obtenido es:

Combinación 1, sin azúcar: 15%

Combinación 1, con 10% de azúcar: 22,5%

Combinación 2, sin azúcar: 10%

Combinación 2, con 10% de azúcar: 27,5%

La Figura 66 presenta el diagrama de flujo para estos productos. Algunas operaciones de este proceso se pueden apreciar en las fotografías 246 a 253.



Figura 66: LÁMINAS DE FRUTAS

## PARTE III

### Exposición Fotográfica de las Fases de los Procesos

#### Carambola

#### *Estrellas en almíbar*



Fotografía 31.

Lavado de los frutos

(G. Paltrinieri)



Fotografía 32.

Escaldado

(G. Paltrinieri)



Fotografía 33.

Estrellas listas para el envasado

(G. Paltrinieri)



Fotografía 34.

Adición del almíbar

(G. Paltrinieri)

## Guaba

### *Guaba en almíbar*



Fotografía 35.

"Capullos con semilla"

(G. Paltrinieri)



Fotografía 36.

Escaldado de los "capullos" en el almíbar

(G. Paltrinieri)



Fotografía 37.

Separación de las semillas del "capullo"

(G. Paltrinieri)



Fotografía 38.

Producto terminado.

Sin semillas con semilla

(G. Paltrinieri)

**Guayaba**

***Guayabas en almíbar (en casquitos)***



Fotografía 39.

Separación de semillas y pulpa

(G. Paltrinieri)



Fotografía 40.

Escaldado de los trozos con almíbar

(G. Paltrinieri)



Fotografía 41.

Adición del medio de empaque (almíbar)

(G. Paltrinieri)



Fotografía 42.

Pre calentamiento para eliminar gases

(G. Paltrinieri)

## Mandarina

### *Gajos de mandarina en almíbar*



Fotografía 43.

Gajos sin semilla para el envasado

(G. Paltrinieri)



Fotografía 44.

Frascos con gajos esperando adición del almíbar

(G. Paltrinieri)



Fotografía 45.

Precaentamiento en baño María

(G. Paltrinieri)



Fotografía 46.

Producto terminado

(G. Paltrinieri)

## **Castañas**

### ***Nuez de Brasil o castaña en almíbar***



Fotografía 47.

Semillas peladas listas

(G. Paltrinieri)



Fotografía 48.

Semillas escaldadas en los frascos, esperando el medio de empaque

(G. Paltrinieri)



Fotografía 49.

Pre calentamiento del producto envasado

(A. Pérez-Cueto)



Fotografía 50.

Producto terminado

(G. Paltrinieri)

## Papaya

### *Papaya en almíbar en trozos*



Fotografía 51.

Separación de semillas de fruto pelado

(G. Paltrinieri)



Fotografía 52.

Trozado de los frutos

(G. Paltrinieri)



Fotografía 53.

Adición de almíbar a trozos escaldados

(G. Paltrinieri)



Fotografía 54.

Producto terminado listo para etiquetar

(G. Paltrinieri)

Fotos

**Piña**

***Piña en almíbar en cubos***



Fotografía 55.

Producto listo para rebanar

(G. Paltrinieri)



Fotografía 56.

Separación del "corazón"

(G. Paltrinieri)



Fotografía 57.

Pre calentamiento de trozos y medio de empaque en baño María

(G. Paltrinieri)



Fotografía 58.

Producto terminado listo para etiquetado

(G. Paltrinieri)

## Plátanos

### *Plátanos en almíbar*



Fotografía 59.

Pelado de frutos

(A. Pérez-Cueto)



Fotografía 60.

Inmersión en agua acidulada para evitar pardeamiento

(G. Paltrinieri)



Fotografía 61.

Escaldado de los trozos en almíbar

G. Paltrinieri)

**Tomate de árbol**

***Tomate de árbol en almíbar***



Fotografía 62.

Producto terminado listo para etiquetado

G. Paltrinieri)



Fotografía 62.

Lavado de frutos de variedad amarilla

(G. Paltrinieri)



Fotografía 63.

Prueba de escaldado para separación de piel

(G. Paltrinieri)



Fotografía 64.

Escaldado para separación de piel

(G. Paltrinieri)



Fotografía 65.

Separación de piel

(G. Paltrinieri)

## Tomate de árbol

### *Tomate de árbol en almíbar*



Fotografía 66.

Frutos listos para el envasado

(G. Paltrinieri)



Fotografía 67.

Envasado de frutos en los frascos

(G. Paltrinieri)



Fotografía 68.

Frutos en los frascos esperando medio de empaque

(G. Paltrinieri)



Fotografía 69.

Producto terminado listo para esterilización

(G. Paltrinieri)

## Uvilla

### *Uvilla en almíbar*



Fotografía 70.

Separación de los frutos

(G. Paltrinieri)



Fotografía 71.

Separación de la piel

(G. Paltrinieri)



Fotografía 72.

Frutos envasados listos para adición de almíbar

(G. Paltrinieri)



Fotografía 73.

Producto terminado

(G. Paltrinieri)

## Palmito

### *Palmito en salmuera acidificada*



Fotografía 74.

Tallos almacenados antes del proceso

(G. Paltrinieri)



Fotografía 75.

Separación de la capa externa

(G. Paltrinieri)



Fotografía 76.

Separación de capas internas

(G. Paltrinieri)



Fotografía 77.

Tallo útil para el corte

(F. Figuerola)

Fotos

**Palmito**

***Palmito en salmuera acidificada***



Fotografía 79.

Corte de la base de los tallos listos

(G. Paltrinieri)



Fotografía 78.

Inmersión de tallos en solución acidificada para evitar pardeamiento

(G. Paltrinieri)



Fotografía 80.

Trozado uniforme de los tallos, de acuerdo al tamaño del envase

(G. Paltrinieri)



Fotografía 81.

Escaldado de los trozos en agua hirviendo

(G. Paltrinieri)

## Palmito

### *Palmito en salmuera acidificada*



Fotografía 82.

Llenado de los frascos con los tallos

G. Paltrinieri)