



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos



---

**Utilización de cáscaras de cítricos en la elaboración de mermelada de guayaba (*Psidium guayaba* L.)**

---

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos

Por: Elsie Mónica Guato Guato

Tutor: Cesar A. German T.

Ambato – Ecuador  
2006

# INDICE GENERAL

## CAPITULO I

### EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1	Introducción.....	1
1.2	Contextualizaciòn.....	2
1.2.1	Análisis Macro.....	2
1.2.2	Análisis Meso.....	3
1.2.3	Análisis Micro.....	3
1.2.4	Análisis Crítico.....	4
1.3	Prognosis.....	4
1.4	El árbol del problema.....	5
1.5	Formulación del problema.....	6
1.5.1	Interrogantes.....	6
1.6	Delimitación del problema.....	6
1.7	Objetivos.....	7
1.7.1	Objetivo General.....	7
1.7.2	Objetivos Específicos.....	7
1.8	Justificación.....	7

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

2.1	Antecedentes investigativos.....	8
2.2	Fundamentaciòn filosófica.....	9
2.3	Fundamentaciòn legal.....	11
2.4	Categorías Fundamentales.....	11
2.5	Glosario.....	24
2.6	Hipótesis.....	24
2.7	Señalamiento de Variables de la hipótesis.....	25

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

3.1 Modalidad básica de la investigación.....	26
3.2 Nivel o tipo de la investigación.....	26
3.3 Población y muestra .....	26
3.4 Operacionalización de variables.....	27
3.5 Recolección de información.....	30
3.6 Procesamiento y análisis.....	30

## **CAPITULO IV**

### **MARCA ADMINISTRATIVO**

4.1 Recursos.....	32
4.2 Cronograma.....	34
4.3 Bibliografía .....	35
4.4 Anexos	

## CAPITULO I

### 1.1 INTRODUCCIÓN

**Nombre Científico:** Psidium Guajava L.

**Familia:** Myrtaceae

La guayaba es un cultivo originario de la América Tropical, actualmente se encuentra muy difundido en todo el mundo, pero los principales productores son India, Brasil, México, Sud Africa, Jamaica, Kenya, Cuba, República Dominicana, Puerto Rico, Haití, Colombia, Estados Unidos (Hawái y Florida), Taiwán, Egipto y Filipinas. La forma del fruto depende de la variedad, lo mismo que el color de la pulpa y la cáscara, los hay redondos como esferas y ovalados en forma de pera. La madurez se observa en la cáscara cuando alcanza un color verde amarillento, o amarillo rosado.

En general, los atributos de un buen cultivar comercial de guayaba son:

- Buen tamaño, más de 7 cm de diámetro.
- Rendimiento consistente de 40 - 60 Tm/Ha
- Sabor y aroma agradables.
- Ligeramente ácida y dulcificada.
- Textura delicada y sabrosa, con pequeñas celdas.
- Cáscara fina, con semillas pequeñas.
- Pulpa color rosado profundo (Rica en vitamina A).
- Aproximadamente 9 - 12% de sólidos solubles.
- Resistente a plagas y enfermedades.

Mermelada es una mezcla gruesa(espesa) de fruta y azúcar (y a menudo pectina) la cual se cocina hasta dejar pedazos de fruta suaves y casi uniformes - la textura es de puré grueso(espeso); también puede contener alguna cantidad de corteza de fruta, por lo general de un cítrico, como la cáscara de naranja.

Las cortezas de algunas frutas son eficientes la mayoría de ellas permite conocer su gran contenido de diversos componentes especialmente las cítricas. Otros compuestos, como el bifeníl y sus derivados, se emplean sólo en las

cortezas de cítricos y otras frutas para minimizar el ataque de hongos o bacterias, se lo puede utilizar como conservante por su importante componente que posee.

## **1.2 Contextualización**

### **Macro**

El mercado mundial de la guayaba es aún restringido en comparación con aquellos otros frutales con producción menos dispersa y más tecnificada. El comercio de procesados a partir de guayaba, aunque menor comparado con el de otros productos tropicales procesados, es mucho mayor que el comercio en fresco y cobra importancia especialmente en Europa. Egipto es el mayor exportador de guayaba fresca. Brasil, México, República Dominicana e India son los principales exportadores de procesados de guayaba. El aprovechamiento de residuos de frutas ha ido aumentando su incorporación en productos principales para la alimentación humana. El objetivo trabajo fue evaluar sensorialmente dos productos concentrados y conservados por métodos combinados, empleando las cáscaras molidas, siendo estos: a pulpas, mermeladas; con incorporación parcial de cáscaras y adición de sacarosa hasta conformar una pulpa endulzada concentrada y mermeladas las cáscaras molidas, adición de sacarosa y sin pectina. Además, se añadieron preservantes y acidulantes en bajas concentraciones. [www.jpacd.org/V7/V7P61-83Cere1R1.pdf](http://www.jpacd.org/V7/V7P61-83Cere1R1.pdf) -

Casi todas las fábricas dedicadas a la elaboración de mermeladas tienen sus métodos propios de producción e ideas acerca de las combinaciones de las frutas. El mayor volumen de las mermeladas cítricas de Inglaterra se produce partiendo de naranjas amargas de la clase llamada Sevilla. Los suministros principales de frutas cítricas proceden de España, Sicilia e Israel. Las frutas maduras se pelan, bien a mano con una maquina; la piel se guarda. La fase de elaboración varia considerablemente, según las diferentes fabricas. Normalmente la piel de las naranjas se cortan con la maquina troceadota y, a continuación, se cuece hasta su ablandamiento. Finalmente la piel cocida y la pulpa se mezclan. RAUNCH, George H; Fabricación de Mermelada

### **Meso**

El aprovechamiento integral de las frutas es un requerimiento y a la vez una demanda que deben cumplir los países que desean implementar las denominadas “tecnología limpias” o “tecnologías sin residuos” en la agroindustria. De tal modo que todas aquellas fracciones del fruto, tales como: pieles, cáscaras, semillas, corazones y los extremos o coronas, no resulten agravantes para el beneficio económico de la Empresa y mucho menos para el medio ambiente y se puedan derivar a productos principales o secundarios para la alimentación humana.

La mejora genética de los cítricos mediante métodos convencionales se encuentra muy limitada debido a sus características genéticas y reproductivas. Los cítricos tienen un sistema de reproducción complejo, con muchos casos de esterilidad y de inter y autocompatibilidad, apomixis, elevada heterozigosis y la mayoría de las especies presentan un prolongado periodo juvenil. Además, se desconoce el modo de herencia de la mayor parte de caracteres agronómicos de interés. Como en el caso del mercado de frutas y verduras frescas orgánicas, una parte importante de este mercado proviene de las importaciones y de importadores especializados. Ninguna de las industrias alimentarias importa directamente sus ingredientes orgánicos. El producto, elaborado sólo con las cáscaras, es una alternativa apropiada para la industria procesadora hortofrutícola, pues está a tono con el aumento de rendimientos, el aprovechamiento de subproductos y el cuidado del medio ambiente.

### **Micro**

La utilización es variada y este producto tiene destino industrial, el problema es que existen intermediarios causando pérdidas a sus productores. Para la obtención de fruta de calidad, se prefieren suelos fértiles, profundos, ricos en materias orgánicas y bien drenadas, a pesar de que el guayabo produce en casi cualquier tipo de suelo.

Si todas las frutas tuviesen idéntico contenido de pectina y ácido cítrico, la preparación de mermeladas sería una tarea simple, con poco riesgo de incurrir en fallas, sin embargo el contenido de ácido y de pectina varía entre las distintas clases de frutas. El ácido cítrico es importante no solamente para la gelificación de la mermelada sino también para conferir brillo al color de la mermelada, mejora el sabor, ayuda a evitar la cristalización del azúcar y prolonga su tiempo

de vida útil. El ácido cítrico se añadirá antes de cocer la fruta ya que ayuda a extraer la pectina de la fruta.

El ácido cítrico se vende en forma comercial bajo la forma granulada y tiene un aspecto parecido al azúcar blanco, aunque también se puede utilizar el jugo de limón como fuente de ácido cítrico. La cantidad que se emplea de ácido cítrico varía entre 0.15 y 0.2% del peso total de la mermelada.

LOPEZ, V. 1982. Fabricación de Mermeladas.**Análisis crítico**

Los cítricos por su alto contenido de pectina que se encuentran en los tejidos de la fruta lo convierten en un importante factor de estudio. Algunas frutas no requieren la adición de pectina; en otras, la cantidad necesaria de pectina para formar una mermelada o jalea de consistencia comercial depende de varios factores, tales como la calidad y cantidad de la pectina contenida en la propia fruta. Por esto se necesario determinar las circunstancias de este producto, empezando desde la parte exterior de la fruta como es la cáscara para de esta manera ver la importancia de ello.

Por ser la pectina la sustancia más importante en la elaboración de mermelada surge la necesidad de obtener una amplia gama de cáscaras de frutas cítricas como: naranja, limón, toronja; debido a que estas frutas tienen un alto contenido de pectina. Junto con esta necesidad viene el requerimiento de contar y conocer datos reales acerca de las cáscaras de frutas cítricas que permitan predecir el comportamiento de estas durante el proceso, calcular procesos y mejorar las tecnologías de industrialización.

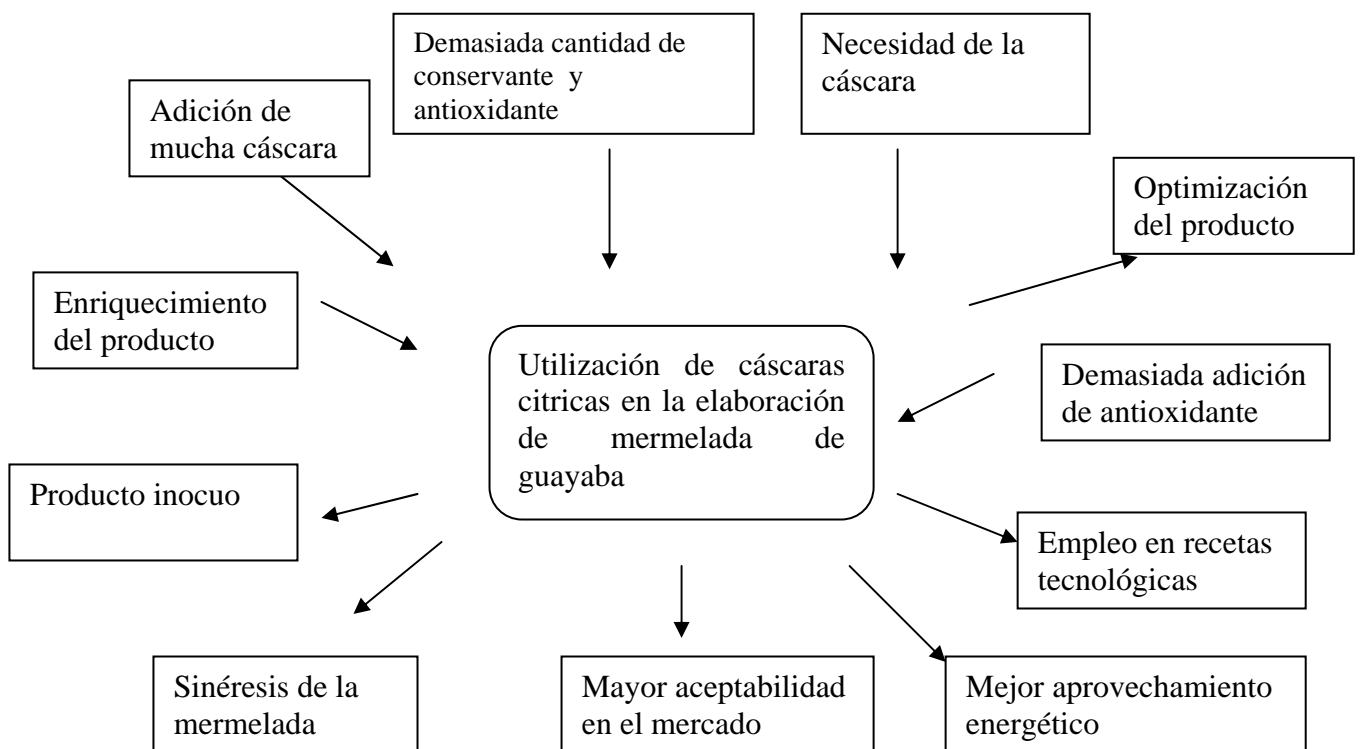
### **1.3 Prognosis**

El presente estudio tiene como finalidad proporcionar a industriales que desarrollan tecnologías para el procesamiento de este producto datos reales de la utilización de cáscaras de frutas cítricas en la elaboración de mermelada, información que esta dirigida a mejorar los procesos de industrialización del producto, así como mejorar el diseño de sus tecnologías.

Permitirá conocer si existe o no posibilidades de mejoras del producto planteado, por ende se visualizara primeramente estudios realizados e investigados, el tema a plantearse pretenderá mejorar la utilización y aprovechamiento de cáscaras de frutas cítricas para alcanzar el bienestar de

zonas productoras que no conozcan la manera de cómo utilizar las cáscaras de frutas cítricas.

#### 1.4 El árbol de problemas



**Grafico 1: El árbol de problemas**  
Elaboración: Elsie Guato



### **1.5 Formulación del problema**

¿La utilización de cáscaras de frutas cítricas en la elaboración de mermelada de guayaba produce efectos como sinéresis y un mejor rendimiento en el producto?

#### **Interrogantes (Preguntas directrices)**

¿Existe influencia de las cáscaras de frutas cítricas sobre la determinación de la consistencia de la mermelada de guayaba?

¿La cantidad adicionada de cáscaras cítricas afecta significativamente a las características organolépticas de la mermelada?

¿Cual será la aceptación del producto obtenido?

### **1. 6 Delimitación del problema**

**Campo:** Alimentario  
**Área:** Frutícola  
**Aspecto:** Mermelada de guayaba

#### **Tema:**

Utilización de cáscaras de frutas cítricas en la elaboración de mermelada de guayaba

#### **Sub area**

Pulpa, Mermelada de Guayaba

## **1.7 OBJETIVOS:**

### **Objetivo General**

Utilizar cáscaras de frutas cítricas en la elaboración de mermelada guayaba

### **Objetivos Específicos**

Conocer el efecto de la adición de cáscaras de cítricos en la elaboración de mermelada de guayaba

Obtener valores reales de la utilización de cáscaras de cítricos en la elaboración de mermelada que son de gran importancia en cálculo de procesos durante su industrialización

Observar la influencia de la adición de cáscaras como fibra dietética o la influencia como pectina en los productos concentrados de guayaba

## **1.8 Justificación**

La importancia del estudio radica en obtener datos reales de la mermelada como: apariencia, color, sabor, consistencia agradable, % de cáscaras; determinar si hay influencia de factores como cantidad pectina, variedad de cáscaras cítricas en sus características del producto.

La adición de cáscaras de frutas cítricas permite obtener mermeladas con ideas nuevas, aprovechar sustancias de estado natural para elaborar productos tecnológicos que permitan abaratar costos, mejorar la producción de derivados de frutas, aprovechando el conocimiento de datos que permitan predecir su comportamiento durante el procesamiento. Presentara productos de calidad de esta manera proporcionar nuevas ideas dentro de la industrialización; mediante el aprovechamiento de cáscaras de cítricos para no rechazar en gran cantidad, hacer uso de la misma con propósitos naturales.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

La fruta en la elaboración de jaleas y mermeladas suministra a la formulación: agua, azúcar, pectina, sólidos insolubles y ácido. La fruta debe estar en un grado de madurez que suministre un alto contenido de sólidos solubles y una acidez adecuada para el procesamiento. Por lo general es necesario esperar al clímax de maduración para la obtener esas características (López, 1982).

En la elaboración de mermeladas y otras conservas de alto contenido de azúcares se requiere un equilibrio composicional de fruta, ácido, pectina y azúcar para obtener mejores resultados. Si las frutas tienen un bajo contenido de acidez, puede agregarse jugo de limón a la mezcla de fruta y azúcar.

La pectina es una sustancia de naturaleza orgánica presente en la piel y en las pepitas de las frutas. Su función principal en las conservas es proporcionar la consistencia adecuada a estos preparados mediante la formación de un medio gelatinoso. Destacan por su alto contenido en pectina las manzanas y los membrillos.

Para obtener mermeladas de frutos cítricos de consistencia uniforme es necesario ajustar su contenido de pectina a las exigencias del comercio y remediar la deficiencia natural por adición de pectina comercial. Si todas las frutas tuviesen idéntico contenido de pectina y ácido cítrico, la preparación de mermeladas sería una tarea simple, con poco riesgo de incurrir en fallas, sin embargo el contenido de ácido y de pectina varía entre las distintas clases de frutas.

Las normas contemplan a los "concentrados" (50-60°Brix), ya sea por eliminación de agua (la gran mayoría) o por incorporación de azúcares.

La mermelada debe llegar hasta un pH de 3.5. Esto garantiza la conservación del producto.

Concentraciones superiores al 62% de sólidos solubles bajo condiciones normales de fabricación, no deberán presentar problema microbiológico.

## 2.2 FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS

Cuando se habla de materia prima, especialmente para uso industrial y, particularmente de tipo artesanal, es necesario destacar que la materia prima puede tener dos orígenes: producción silvestre y producción cultivada.

En ambos casos se debe tener presente que la calidad de la materia prima es altamente determinante del cumplimiento de los objetivos propuestos en el procesamiento, la conservación del producto y un adecuado nivel de beneficio económico. Para esto es necesario que la calidad del material sea adecuada, que su rendimiento industrial, altamente dependiente de la calidad de la materia prima, sea elevado, y que la calidad sanitaria de la materia prima cumpla con ciertos requisitos

La característica más importante que identifica al mercado consumidor actual y que impacta indirectamente en la industria de alimentos, es su tendencia a cambiar constantemente tanto en sus gustos como en sus preferencias. Este fenómeno social tiene sus raíces en el impacto significativo de la globalización de las comunicaciones que de hecho han roto fronteras físicas entre países, afectando la generación y traspaso de información cultural, tecnológica y científica. Incrementando el intercambio de valores culturales, de conocimientos y experiencias a nivel profesional, facilitando la toma de decisiones o la exploración de alternativas tecnológicas que se concretan en la oferta de nuevos productos alimenticios con ventajas comparativas superiores a las ya existentes segmentando al mismo tiempo el mercado consumidor. Dicho de otra manera, la formulación y desarrollo de productos no solo tienen una función nutricional y sensorial como ocurre en los alimentos tradicionales, sino también una función fisiológica que busca proteger el estado de salud del consumidor. Surge así el concepto de alimento funcional, sobre el cual aún no hay consenso para definirlo en forma precisa, y que bien podría considerárselos como productos intermedios entre los tradicionales y la medicina. Se podrían definir por ejemplo "cualquier alimento en forma natural o procesada, que además de sus componentes nutritivos contiene componentes adicionales que favorecen a la salud, la capacidad física y el estado mental de una persona". RAUNCH, George H; Fabricación de Mermelada

En lo que respecta a las mermeladas, estos productos tradicionalmente se caracterizan por ser alimentos de alta densidad energética, con propiedades

sensoriales muy atractivas para los consumidores por su sabor, aroma, color, y su estabilidad durante el almacenamiento. Desde el punto de vista nutricional, las mermeladas aportarían solamente energía; pero la tendencia actual en cuanto a consumo es desarrollar productos hipocalóricos sustituyendo parcialmente la concentración de azúcares solubles por edulcorantes sintéticos no metabolizables. Con esta medida se estaría dando solución a la preocupación de organismos estatales de salud que recomiendan moderar su consumo ya que pueden contribuir al aumento de la obesidad y de caries dentales. En los países industrializados, el control del peso es una de las prioridades identificadas para el futuro, mientras que otros desarrollan programas nacionales destinados en disminuir los riesgos cardiovasculares de su población, incluyendo aquellos vinculados a la obesidad.

Uno de los problemas que enfrenta la actividad de las pulpas de frutas, es la falta de conocimiento sobre el concepto que de ella se tiene, por un lado la falta de una norma que la defina y por el otro el desconocimiento sobre su uso y alternativas de industrialización del usuario final.

El concepto de las pulpas de frutas está orientado en primer lugar a ser una materia prima intermedia para la industria de productos frutícolas como jaleas, mermeladas, pasas, helados, yogurt, etc.

Por otro lado, en los países tropicales existe una tradición por el consumo de frescos o néctares de frutas, los cuales reciben diferentes nombres (jugos, néctares, frescos, aguas, batidos, etc), el cual está orientado a la producción estacional y a partir de la fruta fresca.

Con la elaboración estable se puede garantizar a los usuarios una materia prima durante un tiempo más prolongado.

Por otro lado, las normas contemplan a los “concentrados” (50-60°Brix), ya sea por eliminación de agua (la gran mayoría) o por incorporación de azúcares, estos productos ocupan un lugar muy importante en algunos países productores de frutas tropicales con cultivos comerciales y sostenibles como los cítricos; el concentrado de naranja ocupa un primerísimo lugar, el maracuyá (*Pasiflora edulis*) es la fruta tropical más industrializada en esta forma y el tomate es la hortaliza de mayor impacto en estos concentrados.

Otra definición contemplada en las normas es la de “puré”, utilizada para definir a aquellas pulpas viscosas que reciben un proceso de concentración leve, llegando a niveles de 20-25 °Brix. De estos, el puré de banano es el más

importante. Sin embargo, no se encuentran normas para las pulpas de frutas dentro de este contexto, por ello es necesario definir el concepto de pulpa de fruta. (ENDARA P., Myriam, 1992)

## 2.3 FUNDAMENTO LEGAL

La Fundamentación legal se basa en:

**NORMAS INEN # 419, 380, 381, 382, 388, 389,401**

**Cuadro1: Formulaciones de jaleas y mermeladas**

FRUTA	PULPA	AZUCAR	AGUA	ACIDO	PECTINA	OTROS
Anona	40	50	10	0,4	0,5	---
Banano	50	50	---	0,25	---	---
Fresa	33	50	15	0,25	0,75	---
Guayaba	5	45	---	0,25	---	---
Mango	45	50	5	0,25	0,5	---
Maracuyá	35	50	15	---	0,7	---
Mora	40	50	10	---	0,5	---
Naranja	35	50	15	---	0,75	Cáscaras 5%
Plátano	45	50	5	0,3	---	---
Piña	50	50	---	0,2	0,3	---
Zanahoria	45	50	---	0,25	0,75	Jugo de más de 5%

**Elaboración: López, 1982**

## 2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

FAO (1993) ha informado que solamente por las pérdidas de cosechas y tratamientos postcosecha se pierden en frutas y hortalizas alrededor de un 50% de la producción total. A esto se suma que cualquiera de los grupos integrantes del reino vegetal posee porciones que no son bien aprovechadas actualmente para los consumos humano o animal y que pueden representar desde bajos porcentajes, por ejemplo las hortalizas y algunas frutas con rendimientos entre el 25 y el 30% de parte no comestible (Cerezal y col., 1995; Larrauri y col., 1995),

hasta contenidos importantes como es principalmente el caso de frutas, **conformadas por pieles y/o cáscaras** y semillas de diferentes espesores o dimensiones, cuyos contenidos en total pueden ser hasta de un 60% (Larrauri y Cerezal, 1993; Larrauri, 1994; Cerezal y col., 1995; Larrauri y col., 1995).

Algunas de las frutas llegan a alcanzar rendimientos de tan solo el 50% o menos en pulpas o jugos; estos son los casos de las paltas (Batista y col. 1993); mangos (Larrauri y Cerezal, 1993) y cítricos y piña (Larrauri, 1994; Saura y Larrauri, 1995). En cambio, algunas frutas de regiones áridas o semiáridas, tales como las tunas (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller), el rendimiento en pulpa puede ser relativamente oscilante, dependiendo de la variedad, condiciones climáticas y suelos, informándose cifras que van desde el 35% hasta el 55% (Rodríguez y col., 1996; Parish y Felker, 1997; Sáenz y Sepúlveda, 2001; Felker y col., 2002; Singh, 2003; Stintzing y col., 2003; Karababa y col., 2004; Piga, 2004; Felker y col., 2005; Cerezal y Duarte; 2005).

Las dos porciones no comestibles de frutas en estado fresco son las semillas y las pieles o cáscaras y han sido bastante estudiadas con el propósito de extraer de ellas sustancias valiosas o en los casos más simples, emplearlas como integrante adicional del producto principal que es la pulpa. En esta última función tiene más aplicabilidad la fracción cáscara por poseer elementos más interesantes en cuanto a textura y sabor, que las semillas. De esta forma, se han elaborado mermeladas concentradas a partir de cáscaras de mango (Larrauri y col., 1996), de residuos de fresas (Núñez y col., 1993), y de modo más sofisticado se ha preferido en los últimos años adicionar las cáscaras o residuos en general en forma deshidratada molida a productos principales; ejemplo de estos estudios son los de obtención de fibra dietética a partir de residuos de frutas y algunas leguminosas (Larrauri, 1994; 1999; Figuerola y col., 2005).

Cada una de estas técnicas permite obtener frutas o pulpas que pueden cambiar en cierto grado sus características sensoriales, que a la vez van a cambiar las de la mermelada final. Quizás entre las materias prima sometidas a conservación que mejor mantienen características de la fruta fresca son las **pulpas congeladas, previa pasterización.**

Eventualmente será necesario aumentar el contenido de pectina de la mezcla, agregando pectina cítrica o málica con el fin de lograr un gel adecuado.

## **Materia prima e insumos**

Elaborar una buena mermelada es un producto complejo, que requiere de un óptimo balance entre el nivel de azúcar, la cantidad de pectina y la acidez.

### **Azúcar**

El azúcar es un ingrediente esencial. Desempeña un papel vital en la gelificación de la mermelada al combinarse con la pectina. Es importante señalar que la concentración de azúcar en la mermelada debe impedir tanto la fermentación como la cristalización. Resultan bastante estrechos los límites entre la probabilidad de que fermente una mermelada por que contiene poca cantidad de azúcar y aquellos en que puede cristalizar por que contiene demasiada azúcar.

En las mermeladas en general la mejor combinación para mantener la calidad y conseguir una gelificación correcta y un buen sabor suele obtenerse cuando el 60 % del peso final de la mermelada procede del azúcar añadido. La mermelada resultante contendrá un porcentaje de azúcar superior debido a los azúcares naturales presente en la fruta. Cuando la cantidad de azúcar añadida es inferior al 60% puede fermentar la mermelada y por ende se propicia el desarrollo de hongos y si es superior al 68% existe el riesgo de que cristalice parte del azúcar durante el almacenamiento. El azúcar a utilizarse debe ser de preferencia azúcar blanca, por que permite mantener las características propias de color y sabor de la fruta. También puede utilizarse azúcar rubia especialmente para frutas de color oscuro como es el caso del sauco y las moras. Cuando el azúcar es sometida a cocción en medio ácido, se produce la inversión de la sacarosa, desdoblamiento. Por tanto el porcentaje óptimo de azúcar invertido está comprendido entre el 35 y 40 % del azúcar total en la mermelada.

### **Frutas**

Lo primero a considerar es la fruta, que será tan fresca como sea posible. Con frecuencia se utiliza una mezcla de fruta madura con fruta que recién ha iniciado su maduración y los resultados son bastante satisfactorios. La fruta demasiado madura no resulta apropiada para preparar mermeladas, ya que no gelificará bien.



### **Acido cítrico**

Si todas las frutas tuviesen idéntico contenido de pectina y ácido cítrico, la preparación de mermeladas sería una tarea simple, con poco riesgo de incurrir en fallas, sin embargo el contenido de ácido y de pectina varía entre las distintas clases de frutas. El ácido cítrico es importante no solamente para la gelificación de la mermelada sino también para conferir brillo al color de la mermelada, mejora el sabor, ayuda a evitar la cristalización del azúcar y prolonga su tiempo de vida útil. El ácido cítrico se añadirá antes de cocer la fruta ya que ayuda a extraer la pectina de la fruta.

El ácido cítrico se vende en forma comercial bajo la forma granulada y tiene un aspecto parecido al azúcar blanco, aunque también se puede utilizar el jugo de limón como fuente de ácido cítrico. La cantidad que se emplea de ácido cítrico varía entre 0.15 y 0.2% del peso total de la mermelada.

### **Pectina**

La fruta verde contiene la máxima cantidad de pectina; la fruta madura contiene algo menos. La pectina se extrae más fácilmente cuando la fruta se encuentra ligeramente verde y este proceso se ve favorecido en un medio ácido.

Las proporciones correctas de pectina, ácido cítrico y azúcar son esenciales para tener éxito en la preparación de mermeladas.

En la actualidad se sugiere el empleo de la carragenina y el almidón modificado como sustituto de la pectina, en el presente manual se utilizará a la pectina como sustancia gelificante para dar consistencia a la mermelada.

La materia prima para la obtención de pectina proviene principalmente de la industria de frutas cítricas; es un subproducto extraído de las cáscaras y cortezas de naranjas, pomelos, limones y toronjas. Se encuentra en el albedo (parte blanca y esponjosa de la cáscara); también se obtiene pectina a partir del bagazo de la manzana y el membrillo. El valor comercial de la pectina está dado por su capacidad para formar geles; la calidad de la pectina se expresa en grados. El grado de la pectina indica la cantidad de azúcar que un kilo de esta pectina puede gelificar en condiciones óptimas, es decir a una concentración de azúcar

### **Frutas pobres en pectina**

Fresa, melocotón, pera, piña, tomate, sauco, mora y berenjena

### **Frutas ricas en pectina**

Manzana, limón, naranja, lima, pomelo, membrillo.

### **Conservante**

Los conservantes son sustancias que se añaden a los alimentos para prevenir su deterioro, evitando de esta manera el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Los conservantes químicos más usados son el sorbato de potasio y el benzoato de sodio.

El sorbato de potasio tiene mayor espectro de acción sobre microorganismos. Su costo es aproximadamente 5 veces más que el del benzoato de sodio. El benzoato de sodio actúa sobre hongos y levaduras, además es el más utilizado en la industria alimentaria por su menor costo, pero tiene un mayor grado de toxicidad sobre las personas; además en ciertas concentraciones produce cambios en el sabor del producto.

### **Proceso de elaboración**

#### **Selección**

En esta operación se eliminan aquellas frutas en estado de podredumbre. El fruto recolectado debe ser sometido a un proceso de selección, ya que la calidad de la mermelada dependerá de la fruta.

#### **Pesado**

Es importante para determinar rendimientos y calcular la cantidad de los otros ingredientes que se añadirán posteriormente.

#### **Lavado**

Se realiza con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta. Esta operación

se puede realizar por inmersión, agitación o aspersión. Una vez lavada la fruta se recomienda el uso de una solución desinfectante.

Las soluciones desinfectantes mayormente empleadas están compuestas de hipoclorito de sodio (lejía) en una concentración 0,05 a 0,2%. El tiempo de inmersión en estas soluciones desinfectantes no debe ser menor a 15 minutos. Finalmente la fruta deberá ser enjuagada con abundante agua.

### **Pelado**

El pelado se puede hacer en forma manual, empleando cuchillos, o en forma mecánica con máquinas. En el pelado mecánico se elimina la cáscara, el corazón de la fruta y si se desea se corta en tajadas, siempre dependiendo del tipo de fruta.

### **Pulpeado**

Consiste en obtener la pulpa o jugo, libres de cáscaras y pepas. Esta operación se realiza a nivel industrial en pulpeadoras. A nivel semi-industrial o artesanal se puede hacer utilizando una licuadora. Dependiendo de los gustos y preferencia de los consumidores se puede licuar o no al fruto. Es importante que en esta parte se pese la pulpa ya que de ello va a depender el cálculo del resto de insumos.

### **Precocción de la fruta**

La fruta se cuece suavemente hasta antes de añadir el azúcar. Este proceso de cocción es importante para romper las membranas celulares de la fruta y extraer toda la pectina. Si fuera necesario se añade agua para evitar que se queme el producto. La cantidad de agua a añadir dependerá de lo jugosa que sea la fruta, de la cantidad de fruta colocada en la olla y de la fuente de calor.

Una cacerola ancha y poco profunda, que permita una rápida evaporación, necesita más agua que otra más profunda. Además cuanto más madura sea la fruta menos agua se precisa para reblandecerla y cocerla. La fruta se calentará hasta que comience a hervir. Después se mantendrá la ebullición a fuego lento con suavidad hasta que el producto quede reducido a pulpa. Aquellas frutas a las que deba añadirse agua, deberán hervir hasta perder un tercio

aproximadamente de su volumen original antes de añadir el azúcar. Las frutas que se deshacen con facilidad no precisan agua extra durante la cocción, por ejemplo: mora, frambuesa y fresa; aunque las fresas deberán hervir a fuego lento durante 10 – 15 minutos a 85°C antes de añadir el azúcar.

### **Cocción**

La cocción de la mezcla es la operación que tiene mayor importancia sobre la calidad de la mermelada; por lo tanto requiere de mucha destreza y práctica de parte del operador. El tiempo de cocción depende de la variedad y textura de la materia prima. Al respecto un tiempo de cocción corto es de gran importancia para conservar el color y sabor natural de la fruta y una excesiva cocción produce un oscurecimiento de la mermelada debido a la caramelización de los azúcares. La cocción puede ser realizada a presión atmosférica en pailas abiertas o al vacío en pailas cerradas. En el proceso de cocción al vacío se emplean pailas herméticamente cerradas que trabajan a presiones de vacío entre 700 a 740 mm Hg., el producto se concentra a temperaturas entre 60 – 70°C, conservándose mejor las características organolépticas de la fruta.

### **Adición del azúcar y ácido cítrico**

Una vez que el producto está en proceso de cocción y el volumen se haya reducido en un tercio, se procede a añadir el ácido cítrico y la mitad del azúcar en forma directa. La cantidad total de azúcar a añadir en la formulación se calcula teniendo en cuenta la cantidad de pulpa obtenida. Se recomienda que por cada kg de pulpa de fruta se le agregue entre 800 a 1000 gr. de azúcar.

**Cuadro2: Cantidad de acido cítrico**

<b>pH de la Pulpa</b>	<b>Cantidad de Acido Cítrico a añadir</b>
3.5 a 3.6	1 a 2 gr. / kg. de pulpa
3.6 a 4.0	3 a 4 gr. / kg de pulpa
4.0 a 4.5	5 gr. / kg de pulpa
Más de 4.5	Más de 5 gr. / kg de pulpa

**Elaborado: Velásquez y Flores, 1993**

**Nota:** En esta etapa se añaden las cáscaras de diversas frutas especialmente las cortezas de los cítricos que contienen una mayor cantidad de pectina y algunos de ellos proporcionan una buena digestión en nuestro organismo. Se lo puede añadir molida o en trozos pequeños.

### **Punto de gelificación**

Finalmente la adición de la pectina se realiza mezclándola con el azúcar que falta añadir, evitando de esta manera la formación de grumos. Durante esta etapa la masa debe ser removida lo menos posible. La cocción debe finalizar cuando se haya obtenido el porcentaje de sólidos solubles deseados, comprendido entre 65-68%. Para la determinación del punto final de cocción se deben tomar muestras periódicas hasta alcanzar la concentración correcta de azúcar y de esta manera obtener una buena gelificación.

El punto final de cocción se puede determinar mediante el uso de los siguientes métodos:

### **Prueba de la gota en el vaso con agua**

Consiste en colocar gotas de mermelada dentro de un vaso con agua. El indicador es que la gota de mermelada caiga al fondo del vaso sin desintegrarse.

### **Prueba del termómetro**

Se utiliza un termómetro de alcohol tipo caramelero, graduado hasta 110 °C. Para realizar el control se introduce la parte del bulbo hasta cubrirlo con la mermelada. Se espera que la columna de alcohol se estabilice y luego se hace la lectura.

### **Cantidad de Acido Cítrico a añadir**

1 a 2 gr. / kg. de pulpa

3 a 4 gr. / kg de pulpa

5 gr. / kg de pulpa

Más de 5 gr. / kg de pulpa

### **pH de la Pulpa**

3.5 a 3.6

3.6 a 4.0

4.0 a 4.5

Más de 4.5

La mermelada debe removerse hasta que se haya disuelto todo el azúcar. Una vez disuelta, la mezcla será removida lo menos posible y después será llevada hasta el punto de ebullición rápidamente. La regla de oro para la elaboración de mermeladas consiste en una cocción lenta antes de añadir el azúcar y muy rápida y corta posteriormente. El tiempo de ebullición dependerá del tipo y de la cantidad

de fruta, si la fruta se ha cocido bien antes de la incorporación del azúcar no será necesario que la mermelada endulzada hierva por más de 20 minutos. Si la incorporación del azúcar se realiza demasiado pronto de forma tal que la fruta tenga que hervir demasiado tiempo, el color y el sabor de la mermelada serán de inferior calidad. Deberá descansar sobre el fondo de la cacerola ya que así reflejaría la temperatura de la cacerola y no la correspondiente a la mermelada.

### **Trasvase**

Una vez llegado al punto final de cocción se retira la mermelada de la fuente de calor, y se introduce una espumadera para eliminar la espuma formada en la superficie de la mermelada. Inmediatamente después, la mermelada debe ser trasvasada a otro recipiente con la finalidad de evitar la sobrecocción, que puede originar oscurecimiento y cristalización de la mermelada.

El trasvase permitirá enfriar ligeramente la mermelada (hasta una temperatura no menor a los 85°C), la cual favorecerá la etapa siguiente que es el envasado.

La mermelada de fresas o cualquiera otra mermelada que se prepare con fruta entera se dejara reposar en el recipiente hasta que comience a formarse una fina película sobre la superficie. La mermelada será removida ligeramente para distribuir uniformemente los trozos de fruta.

El corto periodo de reposo permite que la mermelada vaya tomando consistencia e impide que los frutos enteros suban hasta la superficie de la mermelada

cuando se distribuyen en tarros. Este periodo de reposo resulta asimismo esencial cuando se prepara mermelada de frutas cítricas ya que en caso contrario todos los fragmentos de fruta tenderán a flotar en la superficie de la conserva.

### **Envasado**

Se realiza en caliente a una temperatura no menor a los 85°C. Esta temperatura mejora la fluidez del producto durante el llenado y a la vez permite la formación de un vacío adecuado dentro del envase por efecto de la contracción de la mermelada una vez que ha enfriado.

En este proceso se puede utilizar una jarra con pico que permita llenar con facilidad los envases, evitando que se derrame por los bordes. En el momento del envasado se deben verificar que los recipientes no estén rajados, ni deformes, limpios y desinfectados. El llenado se realiza hasta el ras del envase, se coloca inmediatamente la tapa y se procede a voltear el envase con la finalidad de esterilizar la tapa. En esta posición permanece por espacio de 3 minutos y luego se voltea cuidadosamente.

### **Enfriado**

El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro del envase. Al enfriarse el producto, ocurrirá la contracción de la mermelada dentro del envase, lo que viene a ser la formación de vacío, que viene a ser el factor más importante para la conservación del producto. El enfriado se realiza con chorros de agua fría, que a la vez nos va a permitir realizar la limpieza exterior de los envases de algunos residuos de mermelada que se hubieran impregnado.

### **Etiquetado**

El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de mermeladas. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.

### **Almacenado**

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su comercialización.

### **Calidad de la mermelada**

La mermelada, como todo alimento para consumo humano, debe ser elaborada con las máximas medidas de higiene que aseguren la calidad y no ponga en riesgo la salud de quienes la consumen. Por lo tanto debe elaborarse en buenas condiciones de sanidad, con frutas maduras, frescas, limpias y libres de restos de sustancias tóxicas. Puede prepararse con pulpas concentradas o con frutas previamente elaboradas o conservadas, siempre que reúnan los requisitos mencionados.

En general, los requisitos de una mermelada:

### **Mermelada floja o poco firme**

*Causas:*

- Cocción prolongada que origina hidrólisis de la pectina.
- Acidez demasiado elevada que rompe el sistema de redes o estructura en formación.
- Acidez demasiado baja que perjudica a la capacidad de gelificación.
- Elevada cantidad de sales minerales o tampones presentes en la fruta, que retrasan o impiden la completa gelificación.
- Carencia de pectina en la fruta.
- Elevada cantidad de azúcar en relación a la cantidad de pectina.
- Un excesivo enfriamiento que origina la ruptura del gel durante el envasado.

Para la determinación de esta falla, es necesario comprobar °Brix, pH y la capacidad de gelificación de la pectina.

### **Sinéresis o sangrado**

Se presenta cuando la masa solidificada suelta líquido.

El agua atrapada es exudada y se produce una comprensión del gel.



*Causas:*

- Acidez demasiado elevada.
- Deficiencia en pectina.
- Exceso de azúcar invertido.
- Concentración deficiente, exceso de agua (demasiado bajo en sólidos)

Para la determinación de esta falla se debe comprobar: °Brix y pH.

### **Cristalización**

*Causas:*

- Elevada cantidad de azúcar.
- Acidez demasiado elevada que ocasiona la alta inversión de los azúcares, dando lugar a la granulación de la mermelada.
- Acidez demasiado baja que origina la cristalización de la sacarosa.
- Exceso de cocción que da una inversión excesiva.
- La permanencia de la mermelada en las pailas de cocción u ollas, después del haberse hervido también da lugar a una inversión excesiva.

### **Cambios de color**

*Causas:*

- Cocción prolongada, da lugar a la caramelización del azúcar.
- Deficiente enfriamiento después del envasado.
- Contaminación con metales: el estaño y el hierro y sus sales pueden originar un color oscuro. Los fosfatos de magnesio y potasio, los oxalatos y otras sales de estos metales producen enturbiamiento.

### **Crecimiento de hongos y levaduras en la superficie**

*Causas:*

- Humedad excesiva en el almacenamiento.
- Contaminación anterior al cierre de los envases.
- Envases poco herméticos.
- Bajo contenido de sólidos solubles del producto, debajo del 63%.
- Contaminación debido a la mala esterilización de envases y de las tapas utilizadas.
- Sinéresis de la mermelada.
- Llenado de los envases a temperatura demasiado baja, menor a 85°C.; a temperaturas altas, mayor a 90°C

## Flujo de procesamiento

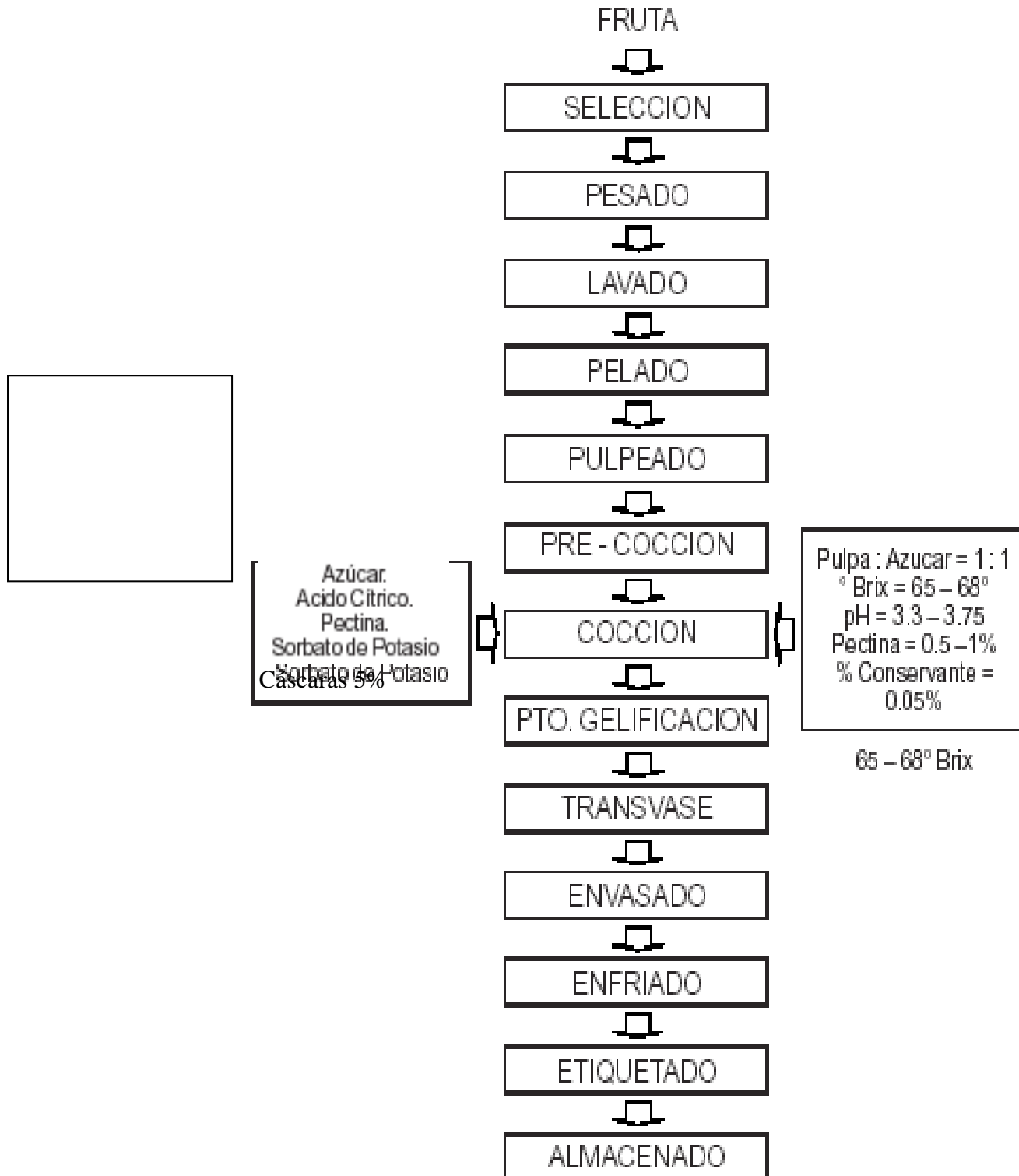


Grafico2: Flujo de procesamiento de elaboración de mermelada

## 2.5 GLOSARIO

**Jalea:** producto semisólido elaborado con azúcar, fruta como zumo y/o pulpa refinada de una sola especie de fruta o de dos o más especies.

**Mermelada:** la mezcla llevada a consistencia apropiada de azúcar, fruta como puré, pulpa o extracto acuoso, en el cual se suspenden trozos de la fruta o de su corteza.

**Pasta:** el producto elaborado con azúcar, fruta como zumo y/o pulpa, el cual llega a tener una concentración de sólidos solubles no menor al 70%.

**Concentrado:** (líquidos o sólidos) para zumos de frutas preparados por evaporación, congelación o filtración a presión elevada. Lo venden en polvo, en forma líquida, en jarabe y congelados para la preparación de zumos listos para el consumo mediante la adición de agua. Ej.: concentrado congelado de zumo de naranja.

**Concentrado:** (líquidos o sólidos) para néctares de frutas preparados mediante la evaporación o congelación del néctar de fruta. Ej. Concentrado de néctar de durazno. :

## 2.6 HIPÓTESIS

$H_0$  = El porcentaje de cáscaras de cítricos en la elaboración de mermelada de guayaba en todos los tratamientos tienen igual aceptación

$$H_0: T1 = T2 = \dots\dots Tn$$

$H_1$  = El porcentaje de cáscaras de cítricos en la elaboración de mermelada de guayaba por lo menos en un tratamiento es diferente.

$$H_1: T1 \neq T2 \neq \dots\dots Tn$$

$H_0$  = la concentración de la adición de cáscaras de cítricos no tiene influencia como fibra dietética o pectina en la elaboración de mermelada de guayaba en todos los tratamientos tienen igual aceptación

$$H_0: T1 = T2 = \dots\dots Tn$$

$H_1$  = la concentración de la adición de cáscaras de cítricos tiene influencia como fibra dietética o pectina en la elaboración de mermelada de guayaba por lo menos en un tratamiento

$$H_1: T1 \neq T2 \neq \dots T_n$$

## **2.7 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS**

### VARIABLES INDEPENDIENTES

Utilización de cáscaras de cítricos en la elaboración de mermelada de guayaba.

### VARIABLES DEPENDIENTES

La mermelada de guayaba

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo es una investigación cuantitativa debido a que se realizaran análisis estadísticos, lo cual se puede realizar en diferentes paquetes estadísticos los que permitirán obtener mayor visión sobre los productos elaborados al utilizar cáscaras recomendadas para mejor calidad. Es experimental, ya que esta basada en una serie de ensayos de laboratorio para a partir de ellos llegar a determinar y establecer los valores de las diferentes propiedades establecidas para esta investigación.

#### 3.2 NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se va a realizar es una investigación explicativa, es decir, la investigación llegara hasta la comprobación de hipótesis.

El trabajo se basa en propuestas para poder usar cáscaras de frutas cítricas para un mejor aprovechamiento en la elaboración de productos como es la mermelada, para ello la investigación se basara en los aspectos principales: bibliográfica y experimental.

#### 3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

El diseño experimental que se utilizara en el presente trabajo es A\*B\*C

Tipos de cáscaras

A1	Naranjas
A2	Limonas
A3	Toronjas

Cantidad

B1	1%
B2	5%
B3	10%

Adición de pectina

C1	0.5
C2	1
C3	1.5

Nota: las cáscaras pueden utilizarse de acuerdo a la mayor concentración de pectina o la que parezca de mejor agrado o para combinar para mejoras en las características organolépticas.

### **3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

MATRICES DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE

Análisis de documentos bibliográficos, recopilación y análisis crítico de la investigación.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE

Elaboración de mermelada de guayaba adicionando cáscaras de cítricos, análisis sensorial, análisis físicos y químicos.

**Variable independiente:** Utilización de cáscaras cítricas en la elaboración de mermelada de guayaba

Conceptualización	Categoría	Subcategoría	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e instrumentos
Utilización de cáscaras cítricas para elaborar mermelada de guayaba	<p>Usos de aditivos alimentos</p> <p>Tecnología de alimentos</p> <p>Porcentaje de cáscaras</p> <p>Porcentaje de pectina</p>	<p>Conservantes naturales</p> <p>Tecnología de frutas</p> <p>Insumos naturales</p>	<p>% cáscaras en la elaboración de productos concentrados de guayaba</p> <p>Calidad de nuevos productos, características</p>	<p>¿Cuál es el adecuado uso de las cáscaras?</p> <p>¿Cuál es la concentración adecuada de la pectina?</p> <p>¿Cuál es el efecto de utilizar cáscaras?</p>	<p>Codex alimentario</p> <p>Normas INEN 2074. Uso de aditivos</p> <p>Diseño experimental</p> <p>Normas INEN419. requisitos para mermeladas</p>

**VARIABLES DEPENDIENTES:** Mermelada de guayaba

Objetivo general	Variables	Dimensiones	Indicadores
<p>Utilizar cáscaras cítricas en la elaboración de mermelada de guayaba</p>	<p>Materia prima</p> <p>Tratamientos aceptados por los evaluadores</p>	<p>Análisis físicos y químicos</p> <p>Tipos de cáscaras</p> <p>A1 Naranjas</p> <p>A2 Limones</p> <p>A3 Toronjas</p> <p>Cantidad</p> <p>B1 1%</p> <p>B2 5%</p> <p>B3 10%</p> <p>Adición de pectina</p> <p>C1 0.5</p> <p>C2 1</p> <p>C3 1.5</p>	<p>Tamaño, peso, brix, pH, acidez</p> <p>Evaluación sensorial: características organolépticas (textura sabor, olor, color aceptabilidad, apariencia)</p> <p>Consistencia</p> <p>pH</p> <p>acidez titulable</p> <p>cenizas</p> <p>azúcares totales</p> <p>sólidos solubles</p>



### **3.5 RECOLECCIÓN E INFORMACIÓN**

El presente trabajo se realizará en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería de Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato, se tomaran muestras de los diferentes tratamientos para determinar si existen diferencias significativas utilizando un panel de control.

### **3.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS**

Los diferentes datos que se obtendrán se procesarán y analizarán utilizando paquetes estadísticos para una mejor comprensión y visión del producto obtenido a través de diferentes tratamientos.

Para la aceptabilidad del producto se realizará mediante pruebas sensoriales, y con la utilización de programas de computadora, Ej. MSTAT gráficos se procesarán datos; para ver si existe influencia en los factores de estudio en el valor de las propiedades a medirse mediante la tabla de análisis de varianza y si la hay realizar las pruebas de comparaciones respectivas.

#### **Técnicas e instrumentos**

##### **Materia prima**

Tamaño	pie de rey
Peso	balanza
brix	brixometro se utilizara de acuerdo a la escala
pH	potenciómetro
Acidez	normas INEN

##### **Producto terminado**

Análisis físicos:

Cenizas	normas INEN 401
pH	normas INEN 389

### **Análisis químico**

Acidez titulable	normas INEN 381
Sólidos solubles	normas INEN 388
Sólidos totales	normas INEN 382
Consistencia	potenciómetro

### **Análisis sensorial**

Mediante escalas hedónicas con un grupo de catadores para poder evaluar el mejor tratamiento con la apariencia.

Los costos de elaboración de productos concentrados de guayaba utilizando cáscaras se realizaran de acuerdo a las enseñanzas dictadas por profesores de la facultad.

El formato de evaluación sensorial se lo presentara a continuación en anexos.

## CAPITULO IV

### MARCO ADMINISTRATIVO

#### 4.1 Recursos

<b>Recursos institucionales</b>	
Uta	Universidad Técnica De Ambato
Fcial	Facultad De Ciencia E Ingeniería En Alimentos

<b>Recursos humanos</b>	
Graduando	Elsie Mónica Guato Guato
tutor	ING. CESAR GERMAN
Asesor	

<b>Recursos FISICOS</b>		
Descripción	Valor	Servicio
Equipos	400	Investigación
Material de vidrio	60	Investigación
Materia prima	200	Investigación
Reactivos	50	Investigación
Bibliografía e investigación	40	Investigación
Redacción de la tesis	80	Investigación
Publicación de la tesis	40	Publicación
Subtotal	870	

<b>COMPONENTE</b>	<b>UTA</b>	<b>GRADUANDO</b>
<b>RECURSOS HUMANOS</b>		
<b>GRADUANDOS</b>		600
<b>TUTOR</b>	850	
<b>ASESOR</b>	300	
<b>SUBTOTAL</b>	1150	600
<b>RECURSOS FINANCIEROS</b>		
<b>EQUIPOS</b>	400	
<b>MATERIAL DE VIDRIO</b>	40	20
<b>MATERIA PRIMA</b>		200
<b>REACTIVOS</b>		50
<b>BIBLIOGRAFIA E INVESTIGACION</b>	10	30
<b>REDACCION DE TESIS</b>		80
<b>PUBLICACION DE LA TESIS</b>		40
<b>SUBTOTAL</b>	450	420
<b>APORTE DE UTA</b>	1600	
<b>APORTE GRADUANDO</b>		1020
<b>TOTAL</b>		<b>2620</b>

### **4.3 BIBLIOGRAFÍA**

ENDARA P., Myriam, 1992, Determinación del Contenido de Fruta de Mermeladas Estándar, Tesis previa a la obtención del título de ingeniero en alimentos. U.T.A. Ambato Ecuador.

FAO/ OMS Organización De Las Naciones Unidad Para La Agricultura Y La Alimentación/ Organización Mundial De La Salud.

LOPEZ A. G Y GRACEZ C., P 1993. Néctar De Guayaba Dietética. Tesis Previa A La Obtención Del Título De Ingeniero En Alimentos. Uta. Ambato Ecuador

EDWARDS, W.P., 2000. La ciencia de las golosinas. Traducido por Dr. Antonio Vercet Tormo. Editorial acribia S.A. Zaragoza España

LOPEZ, V. 1982. Fabricación de Mermeladas. Acribia, Zaragoza.

VELÁSQUEZ, C Y FLORES, W. 1993. Aprovechamiento efectivo de pulpas de frutas tropicales. CITA-UCR, San José, Costa Rica.

RAUNCH, George H; Fabricación de Mermelada, Acribia, Zaragoza.

#### **Internet**

<http://www.GUAYABA.NORMAS de calidad 03.htm>

<http://www.\Nueva carpeta\Manual de Guayaba.htm>

<http://www.\GUAYABA - Variables Internacionales.htm>

<http://www/.GUAYABA - ESTADOS UNIDOS.htm>

### **4.4 ANEXOS**

Mediante los cuales podemos seguir los reglamentos o normas para la elaboración de este producto



## Anexo 1

### PRUEBA SENSORIAL DE CALIDAD Y ACEPTABILIDAD DE MERMELADA DE GUAYABA CON ADICION DE CASCARAS

**Producto:** Mermelada de guayaba con adición de cáscaras

**Nombre:** ..... **Fecha:** .....

**Instrucciones:** Evalué cada una de las muestras y marque con una (X), en una de las alternativas de calidad y aceptabilidad.

Características	Alternativas	# de Muestra
Color	1. Muy Opaco	-----
	2. Opaco	-----
	3. Claro	-----
	4. Brillante	-----
	5. Excelente	-----
Olor	1 Desagradable	-----
	2 No tiene	-----
	3 Ligeramente Perceptible	-----
	4 Normal Característico	-----
	5 Intenso Característico	-----
Sabor	1 Pobre	-----
	2 Regular	-----
	3 Adecuado	-----
	4 Muy Bueno	-----
	5 Excelente	-----
Consistencia	1 Muy débil	-----
	2 Débil	-----
	3 Consistencia Normal	-----
	4 Muy consistente	-----
	5 Excesivamente consistente	-----
Apariencia	1 No atractiva	-----
	2 Regular	-----
	1 Ligeramente buena	-----
	2 Buena	-----
	3 Muy Buena	-----
Defectos	1 Muy Extraño	-----
	2 Notable	-----
	3 Regular	-----
	4 Apenas perceptible	-----
	5 No existe	-----
Aceptabilidad	1 Desagrada mucho	-----
	2 Desagrada poco	-----
	3 No gusta ni desagrada	-----
	4 Gusta poco	-----
	5 Gusta Mucho	-----

Comentarios:

.....  
 .....  
 .....