



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI**  
**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO, INVESTIGACION,**  
**RELACIONES Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL**



**UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE**  
**CENTRO DE ESTUDIOS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE**  
**LOS ALIMENTOS**  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN NUTRICIÓN, TECNOLOGÍA DE**  
**ALIMENTOS Y SUSTENTABILIDAD**

TEMA.

GRADO DE ACEPTABILIDAD DE MERMELADAS DE PIÑA *Ananas comosus*  
 COMPARADO CON PRODUCTOS SIMILARES

ELABORADO POR:  
 Jacinto Atanacio Andrade Almeida

TESIS DE GRADO PRESENTADO EN CONFORMIDAD A LOS REQUISITOS PARA  
 OBTENER EL GRADO DE MAGISTER EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE  
 ALIMENTOS

**MANTA**

**MANABI**

**ECUADOR**

**2008**

**Dr. Osvaldo Ruvilar**



**CERTIFICA:**

Que el Ingeniero Jacinto Andrade , ha realizado su tesis de Maestría titulada” GRADO DE ACEPTABILIDAD DE MERMELADAS DE PIÑA *Ananas comosus* COMPARADO CON PRODUCTOS SIMILARES

Tesis de grado presentada de conformidad a los requisitos para obtener el Título de Magister en Ciencias y Tecnología de los Alimentos, bajo mi orientación y supervisión, la misma que se encuentra concluida en su totalidad.

.....  
**FIRMA**

**DEDICATORIA**

Dedicado a mis hijos  
A mi padre y  
A mi hermana

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a todas las personas que de una u otra forma me brindaron su ayuda para la realización de este trabajo.

## INDICE

	PAGINAS
<b>CAPITULO I</b>	
INTRODUCCION.	1
OBJETIVOS.	2
PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.	3
<b>CAPITULO II</b>	
REVISION BIBLIOGRAFICA.	5
<b>CAPITULO III</b>	
MATERIALES Y METODOS.	30
PROCEDIMIENTOS.	31
CARACTERIZACION. DEL PRODUCTO.	32
<b>CAPITULO IV</b>	
RESULTADO Y DISCUSION.	34
ANALISIS DE VARIANZA PARA VALORES SIGNIFICATIVOS	35
ATRIBUTO APARIENCIA	35
ATRIBUTO ORONA	38
ATRIBUTO TEXTURA	41
ATRIBUTO SABOR	44
ATRIBUTO CALIDAD GENERAL	46
RESUMEN ANOVA	49
<b>CAPITULO V</b>	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
<b>CAPITULO VI</b>	
RESUMEN	52
SUMARY	53
<b>CAPITULO VII</b>	
BIBLIOGRAFIA	54
ANEXOS	

## CAPITULO I

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Los cambios en la cultura alimenticia, aplicación de tecnologías moderna para darle valor agregado a las materias primas, y las facilidades que existe en la actualidad para acceder a cualquier centro comercial hace que sea posible consumir productos en conserva de distintas características.

Es muy frecuente encontrar en estos centros mermeladas de frutas de diferentes sabores.

Aprovechando el potencial de cultivos tropicales de la zona he optado por elaborar un producto en conserva como es la mermelada de piña, producto que servirá para consumirlo directo o en preparación de *cakes* u otro tipo de dulces.

En el Ecuador, por su posición geográfica y tener una extensa área de costas y un clima propicio para el desarrollo de cultivos tropicales, desde hace décadas se ha venido desarrollando el cultivo de piña.

En la actualidad nuestro país produce alrededor de 59.000 toneladas de piña. Las áreas de cultivos se sectorizan en la provincia de Manabí, Los Ríos, Guayas y Esmeraldas.

Una parte de la producción se exporta, y de lo que queda en el país un alto porcentaje se lo consume en fresco, pero también las industrias le dan valor agregado elaborando varios productos.

Tecnológicamente, Ecuador está suficientemente dotado de equipos necesarios para la elaboración de productos industrializado, utilizando modernos sistemas de procesamiento y empaques herméticos satisfaciendo los requerimientos de los mercados más exigentes.

En el presente estudio se va a dar valor agregado a la piña y se elaborará un producto como es la mermelada de piña con la meta de colocarlo en el mercado nacional.

En este trabajo para determinar la calidad y aceptación del producto se realizó un análisis sensorial que estuvo integrado por un grupo de 50 jueces no entrenados, los cuales determinaron las características organolépticas como color, olor, sabor, textura y características generales, comparado con productos similares de mercado, luego de esto se procedió a tabular los datos y analizarlos estadísticamente por ANOVA.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVOS GENERALES**

Obtener un producto de buenas características organolépticas e inocuo para los consumidores, aprovechando el potencial productivo de la zona.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Estimar la aceptabilidad del producto en el mercado.
- Caracterizar fisicoquímicamente y microbiológicamente el producto y las materias primas
- Reunir los requisitos de ley para obtener la patente de la marca

### 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según Sielaff (2000) para la fabricación de conservas se debe hacer una elección de materias primas y aditivos de buena calidad, con un contenido de gérmenes lo más bajo posible. En el manual del Ingeniero de Alimentos, Duckworth (1968) hace una referencia similar en lo que respecta a la selección de frutas para la elaboración de conservas; pero según el libro de procesamientos industriales al alcance de todos, se indica en específico que para elaborar la mermelada de piña se usan piñas defectuosas y por su grado de deterioro. En lo que respecta a la pectina todos los autores indican que son ácidos pectínicos de alto peso molecular, que sirven para darle consistencia o cuerpo a la mermelada.

El libro Procesamientos Industriales (1957), indica que se debe agregar 10 cm<sup>3</sup> de solución de pectina líquida de manzana por cada kilogramo de fruta. En lo referente al pH la mermelada es un producto ácido y su valor de pH oscila entre 3 a 4 y en frutos menos ácidos hasta 5.

Otro aspecto en que coinciden los autores de las diferentes fuentes –Arthey (1966), Desrosier (1990) Sielaff (2000), Charley (1987)– es que la mejor forma de conservar los frutos para después ser procesados en la industria es mediante el método de congelación, ya que la fruta sufre pocos cambios y son mínimamente afectadas sus características organolépticas.

En lo referente a los grados BRIX, de acuerdo a la información recopilada (para mermeladas los valores oscilan en un rango de 45° a 65° BRIX y también está en



relación a la legislación de cada país como lo indica Madrid en el libro Nuevo Manual de Industrias Alimenticias (2001).

En lo relacionado a los procesos térmicos varios autores recomiendan realizarlo a temperaturas de 100°C o más y dependiendo de ésta, es el tiempo que dure el proceso.

## CAPÍTULO II

### 2.1 La piña

#### 2.1.1 Origen y distribución

La piña (*Ananas comosus*) procede de América, aunque hasta la fecha no se han encontrado plantas silvestre de este fruto. Los piñales espontáneos en selvas y sabanas del norte de Sudáfrica son restos de siembra abandonada: la propagación vegetativa permite a estas plantas vivir durante medio siglo o más sin la intervención del hombre.

Según, la dispersión prehispánica de la piña abarcó toda el área tropical de América del sur, las antillas, América central y México. Al parecer los primeros cultivadores fueron los tupi-guaraníes. La piña llamó la atención de los primeros exploradores europeos que la encontraron por vez primera en la isla Guadalupe, en 1493, por su forma y su sabor. En el siglo XVI los portugueses la llevaron a África, y al final de este siglo ya había llegado hasta Filipinas y Java.(Duckworth , 1968)

#### 2.1.2 Características generales del cultivo de piña

La piña es una planta herbácea, perenne probablemente originaria del Brasil, cuyo follaje asemeja al de un maguey pequeño o una bromelia, a cuya familia pertenece. La planta adulta alcanza de 60 a 120 cm y tiene hojas de 10 a 20 cm de largo con bordes dentado.

Piña Bromeliáceas, nombre de una familia de plantas que posee flores que se caracterizan por tener escamas foliares que retienen agua, y por flores regulares de tres

piezas. La familia, con más de 2.000 especies y 46 géneros, casi siempre crece en las regiones calidas y templadas de América.

**Fruto.** La piña es una fruta relativamente pequeña y gruesa, forma por 100 o más frutillos que proviene de cada una de las flores y están ligados entre si; tiene hojas verdes en forma de corona, emite un agradable olor, la cáscara se torna amarilla cuando madura, aunque las piñas no se maduran después de ser cosechadas. El fruto madura de la base hacia arriba, pero la diferencia de maduración entre la parte basal y apical dura un corto periodo de 3 a 4 días. La pulpa es de color amarilla aunque cambia según la variedad; el corazón de esta fruta es duro ([Kirk y otros-2002](#))

### **2.1.3 Condiciones de suelo y clima para el cultivo de piña**

La piña se desarrolla en suelos bien drenados y bien aireados, moderadamente ácido (pH entre 4,5 y 6,0), aunque algunas crecen en pH desde 4,0 a 7,5; no es muy exigente en suelo y puede crecer en los franco arenoso pobre o pedregosos con buen drenaje, sin excesos de humedad. Los suelos relativamente húmedos y ricos en materia orgánica resultan apropiados, ricos en hierro.

El clima óptimo para su crecimiento es de 23 °C, aunque puede cultivarse en un rango de 20 °C a 27 °C, a alturas de 800 msnm a 1.500 msnm; requiere mucha luz y calor y una precipitación de 1.200 mm 1.500 mm, bien distribuidos en el año. Duckworth, 1968)

## **2.2 Historia de las conserva**

Las conservas no son un invento moderno. Ya en la edad antigua las tribus aborígenes se valían de un novedoso método para preservar los alimentos: enterraban a los animales en el hielo, secaban los frutos y salaban los pescados. Esta técnica tan imprescindible como rudimentaria, les permitía nada menos que la supervivencia.

Esta técnica cobró tanto valor, que con el paso de los siglos tuvo implicancias darwinista; el pueblo que mejor dominara los secreto de las conserva, sobreviviría.

En 1796 un cocinero francés, había encontrado un método que aun hoy día se aplica, descubrió que si se esterilizaban los vidrios a baño de maría, se destruía con el calor los fermentos que alteraban los alimentos. (Anónimo , 2005)

### **2.2.1 Fabricación de mermelada**

#### **Donde situar la fábrica**

Las regiones en donde se cultivan las frutas por regla general, no coinciden con los principales centros de consumo de las mermeladas elaboradas industrialmente, y la pregunta que surge si es preferible situar la fabrica cerca de los mercados o en las regiones de cultivo de los árboles y plantas frutales.

Los principales centros de cultivos de las frutas están situados en las comarcas agrícolas, y es sabido que se debe dejar transcurrir únicamente el menor tiempo posible entre la recolección de la fruta y el tratamiento que se somete para conservarla, muy particularmente en el caso de las frutas blandas, altamente perecederas. Las fresas y las frambuesas, por ejemplo se deterioran en cuestión de una hora en tiempo caliente. A

estas variedades a igual que otras frutas blandas, les sucede con frecuencia que llegan a las fábricas situadas en las ciudades un día después de su recolección, encontrándose generalmente en estado más o menos avanzado, de descomposición.

Desde el punto de vista resulta que las fábricas situadas en las comarcas de cultivo de las frutas disfrutan de una evidente ventaja.

Normalmente es más fácil para una fabrica en expansión situada en el campo el encontrar espacio para almacenes, ampliaciones y nuevas construcciones, ventaja que será bien apreciada por aquellos que desarrollan sus actividades en la zona urbana. El principal inconveniente radica en la necesidad de transportar los productos terminados a los centros de consumo.

Otro aspecto a considerar es el hecho de que muchas variedades de mermeladas se elaboran con frutos congelados o importado, así como con pulpa de frutas, que se adquieren con más facilidad en las ciudades.

La principal ventaja para una ubicación en la ciudad es para los pequeños fabricantes, debido en que en tiempos de saturación de mercados es con frecuencia posible el adquirir la fruta a precios más favorables en las urbes que en las comarcas de cultivos, porque la fabrica de mermelada constituye el ultimo recurso del vendedor, como consecuencia de la elevada caducidad natural de la fruta. Los grandes fabricantes, corrientemente hacen acuerdos o contratos con los cosecheros con el objeto de asegurar el abastecimiento de la materia prima, mientras que los pequeños hacen sus adquisiciones día a día.

Los inconvenientes principales como mencionamos antes, son: mayores gastos generales fijos, impuestos y costos, carencia de espacio para ampliaciones, escases de la mano de obra estacional y el no poder disponer de fruto fresco. (Producción Agrícola, Enciclopedia Terranova, 1957)

### **2.2.2 Elaboración industrial**

#### *Operaciones preparatorias.*

La elaboración industrial de las frutas y verduras persigue dos objetivos fundamentales. En primer lugar estos procedimientos constituyen también métodos de conservación que, al detener el proceso natural de deterioro, permite mantener el suministro de artículos perecederos durante épocas en las cuales no se dispondría normalmente de productos fresco. En segundo lugar la elaboración industrial permite presentar los artículos al consumidor de una forma muy apropiada, necesitando una preparación mínima para llevarlos a la mesa, esta característica se va haciendo más popular en los países más desarrollados.

El consumo mundial total de frutas y verduras elaboradas continúan siendo aun pequeño en comparación con el de productos frescos, aunque va en aumento año tras año. En estados unidos, país que pose la industria elaboradora más desarrollada, la mayor parte de la cosecha total de algunos productos son sometidos a elaboración industrial, como sucede por ejemplo con el 80% aproximadamente de los albaricoques, sobre el 65% de las naranjas.

### *La selección de productos frescos destinados a la industria elaborada*

Siempre que sea posible, los productos frescos destinados a la industria elaboradora deberán encontrarse en buenas condiciones y ser de buena calidad. Además durante el proceso deberán tomarse las máximas precauciones con los productos que se manipulan. Es inevitable que se produzcan cambios durante el proceso y los estándares de calidad de los productos terminados diferirán necesariamente de los que se aplica a los productos frescos.

La congelación, uno de los principales métodos de conservación, provoca unos cambios mínimos en los atributos de la calidad y las características de los artículos destinados a la congelación han de ser similares, aunque no necesariamente idénticos, a la de los productos destinados a la venta en fresco (Desrosier, 1990)

### **2.3 Mermelada de piña**

Las piñas defectuosas, por su grado de deterioro, son las que se dedican a esta clase de conservas. Mondado el fruto, se trocea la pieza de flor a pezón, con el fin de cortar la menos fibra posible. Los gajos así formados, se van convirtiendo con las mismas manos en pequeños pedazos de unos 2 centímetros. Si esta operación se realiza mecánicamente, machacando, los pedazos obtenidos serian siempre más desiguales formándose mayor cantidad de jugo, que debemos evitar para que no resulte el producto final demasiado acuoso. Realizada esta operación se pesa la carne con el jugo y se vierte en un calderón de doble fondo. Se le añade azúcar blanca, lo más refinada posible, en la proporción de un 25 por 100 del peso del fruto, y 75 centigramos de ácido cítrico por cada kilo de dicho azúcar que se vaya a emplear.

Deben hacerse pequeñas pruebas previas, la cantidad de ácido cítrico a usar dependerá del grado de acidez que contenga la fruta a tratar. Cuando el contenido del calderón marque 60° en la lectura del refractómetro que será casi al iniciarse el hervor, podemos cerrar el vapor, pues tendremos más del 52 por 100 de sacarosa, se añade la cantidad de esencia soluble en alcohol que se desee tenga la mermelada, agitando todo lo mejor posible, y sin dejar que se enfríe se procede a efectuar el envasado de la mermelada terminada en el tipo de envase según exija el mercado donde se ha de consumir (Desrosier, 1990).

### **2.3.1 Glaseado de piña**

Para el glaseado de este fruto se eligen las piñas maduras, pero perfectamente conservadas. Se empieza por mondar la piña, separándola después en gajos de unos tres centímetros de espesor, pero siguiendo la dirección de base a ápice. Hecho esto, se coloca el fruto en una tina con agua, en el cual se habrá disuelto previamente sal común en la proporción del 5 por 100. Se deja así en maceración en esta salmuera durante unas 25 a 30 horas. Debe cuidarse de que el fruto quede totalmente cubierto por el agua salada. Transcurrido el tiempo indicado, se extraen los gajos del líquido salado y se los somete a un lavado con agua corriente, procurando manipularlos con cuidado, a fin de evitar que se deterioren. Realizado el lavado se colocan en otra tina con agua, en el cual se tenga disuelto 1 kilo de cal viva por cada 100 litros de dicha agua. Se procurará que la cal sea lo más blanca y pura posible. No debe preocupar que esta solución llegue a enturbiarse algo.

El fruto permanecerá en este tratamiento alcalino entre 4 y 6 horas, llegando incluso a ser necesaria hasta unas 8 horas o más, pues debe permanecer en el hasta que se note en los gajos una dureza especial que nos permita apreciar al tacto que están muchísimo



más duro que los no sometidos a tal tratamiento. Conseguido el punto de dureza apropiado, se sacan los gajos del agua de cal y se procede a efectuar en cada uno de los gajos unos seis pinchazos con una aguja de unos 2 milímetros de diámetro, que en modo alguno debe ser de hierro, sirviendo de madera dura o de metal cromado.

Al quedar los gajos así pinchados y escurridos del agua de cal, se van colocando en el calderín de doble fondo, con jarabe de azúcar a 28 grados Beaumè, procurando que los cubra. Se abre el vapor pero cuidando de ir calentando en forma muy lenta hasta conseguir el punto de ebullición, manteniendo hirviendo durante unos 45 minutos. Después de haber realizado todo estos proceso se coloca a escurrir en recipientes con fondo de maya después que están secos se colocan en un jarabe compuesto por 80 kilos de azúcar y 20 litros de agua, una vez preparado el jarabe se colocan los frutos secos y se deja calentar hasta 90 grados centígrados por unos diez minutos luego se colocan a secar sobre una malla y después se envuelven en papel celofán en cajas para protegerlo de la humedad (Otero, 1987).

#### **2.4 Hortalizas, frutas y jugos**

Las hortalizas y frutas tienen mucha semejanzas con respecto a su composición, métodos de cultivo y cosecha, peculiaridades de almacenamiento y procesamiento. En efecto, muchas hortalizas pueden ser consideradas frutas en sentido botánico exacto. Botánicamente las frutas son aquellas partes de las plantas que almacenan las semillas. Por lo tanto productos como tomates, pepinos berenjenas, chiles, pimientos y otros tendrían que ser clasificados, sobre estas bases como frutas. Sin embargo la diferencia entre frutas y hortalizas fue hecha sobre la base de su uso.

Las clases de plantas que se comen generalmente en el curso de una comida principal son consideradas como hortalizas. Las que comúnmente se comen como postre son consideradas frutas. Esta es la diferencia hecha por los productores de alimentos, por ciertas leyes de compra venta y por el público consumidor.

Después de la cosecha los cambios en las pectinas de las frutas y hortalizas son más predecibles. Generalmente existe una disminución en sustancias pécticas insolubles en agua y un correspondiente aumento de pectinas soluble en agua. Esto contribuye a un ablandamiento gradual de frutas y hortalizas durante el almacenaje y la maduración, además continúa una hidrólisis de pectinas solubles en agua, por la enzima pectina metilesterasa.

Los ácidos orgánicos de las frutas, generalmente disminuyen durante el almacenaje y la maduración. Debe considerarse que si los ácidos desaparecen durante la maduración ello influencia el sabor ácido final de la fruta. Como muchos de los pigmentos de las plantas son sensibles al ácido, el color de las frutas también está expuesto a cambios. Adicionalmente la viscosidad del gel pectinosa es afectada por el contenido de ácido y azúcar si ambos cambian con la maduración. (Rouch, 1976).

## **2.5 Pulpa de frutas**

Pulpa es la parte comestible de las frutas o el producto obtenido de la separación de las partes comestible carnosa de estas, mediante procesos tecnológicos adecuados.

La pulpa es atractiva para los consumidores por los nutrimentos, colores, aroma y sabor agradable que contiene. Las pulpas de frutas se caracterizan por poseer una amplia

gama de compuestos químicos y presentan importantes variaciones en su composición y estructura.

El agua es el componente más abundante de las frutas y puede oscilar entre un 95% como en la patilla y un 60% en el borojo. Los otros componentes de las frutas son carbohidratos, en menor cantidad se hallan las proteínas, grasas sustancias orgánicas y los minerales.

Las pulpas deben de ser obtenidas de frutas sanas, maduras, limpias, exentas de parásitos, residuos tóxicos de pesticidas y desechos animales o vegetales.

Cuadro 1.1. Rendimiento y parámetros de control de piña para pulpa.

RENDIMIENTO DE PIÑA PARA PULPA		
Rendimiento %	Grados Brix	Acidez
45	12	1

Cuadro 1.2. Contenido nutricional de la pulpa de piña fresca.

Fruta	Energía (Kcl)	Proteína (gr)	Grasa (gr)	Calcio (mg)	Hierro (mcg)	Vit A (mcg)	Tiamina (mg)	Vit C (mg)
Piña	173,0	0,2	0,4		0,2	14,0	0,07	13,1

Fuente: Frutales y Cítricos (2000)

## **2.6 Elaboración de mermeladas**

La mermelada de fruta es un producto pastoso obtenido por la cocción y concentración de una o más frutas, adicionando con edulcorantes, sustancias gelificantes y acidificantes naturales hasta obtener una consistencia característica.

Desde el punto de vista tecnológico es recomendable que este producto tenga un mínimo de 65% de sólidos solubles para asegurar su conservación. El contenido de fruta que debe contener la mermelada está especificado en la legislación de los diferentes países; este producto puede estar adicionado con las siguientes sustancias.

1. pectina. Con su adición se busca contribuir a la correcta gelificación.
2. Ácido cítrico, láctico, tartárico, málico. Ajustar el pH apropiado.
3. azúcar, azúcar invertido, miel de abeja, glucosa líquida. El objetivo es alcanzar la cantidad de sólidos soluble o grados brix adecuado.
4. Ácido ascórbico, benzoato de sodio, sorbato de potasio. Su adición previene cambios a causa de microorganismo y algunos agentes de origen físico.

Se emplean frutas cuyo valor de pH oscila entre 2,8 y 3,8. Esto limita el desarrollo de microorganismos patógenos y solamente podría sobrevivir algunos hongos. El tratamiento térmico se hace a temperatura que varían entre 85 y 96 °C durante periodos de 15 a 45 minutos.

## **2.7 Composición química de la parte comestible del fruto**

La composición química de la parte comestible de la piña expresada en 100 gramos de muestra se detalla en la Cuadro 2.3:

Cuadro 2.3. Composición de la parte comestible de al piña.

Agua	85,1
Proteínas	0,1
Grasas	0,1
Carbohidratos	13,5
Cenizas	0,5
Otros componentes en (mg)	
Calcio	21
Fósforo	10
Hierro	0,4
Tiamina	0,9
Riboflavina	0,03
Niacina	0,2
Vitamina c	12
Calorías	51

Fuente: Frutales y Cítricos (2000)

Según [Desrosier-1990](#) , las jaleas, compotas, conservas, mermeladas y ates de fruta son productos preparados de frutas y/o plantas con azúcar añadida después de ser concentradas por evaporación a un punto donde no puede ocurrir la descomposición microbiana. El producto preparado puede ser almacenado sin sellado hermético, aunque tal protección es útil. El crecimiento de moho sobre la superficie de las conservas de frutas es controlado por la exclusión del oxígeno, por ejemplo, cubriendo con parafina. Las [prácticas](#) modernas reemplazan la parafina con recipientes sellados al vacío; las pérdidas de humedad, el crecimiento de moho y la oxidación son llevados bajo control.

La mermelada es un producto hecho de frutas cítricas (usualmente) y es el producto parecido a la jalea hecho de jugo y piel apropiadamente preparados con azúcar. Es concentrado para alcanzar estructura de gel similar a la de la jalea, con los mismos estándares aproximadamente (Charley, 1987).

Según Heinz (1992), las conservas son productos que se mantienen durante largo tiempo contenidos en recipientes (de metal, vidrio o material flexible) herméticamente cerrado. Existen variaciones de esta definición en los casos de utilizar envoltura de celulosa y eventualmente materiales termoplásticos, con la posibilidad de difusión del vapor de agua y del oxígeno a través de los mismos. La capacidad de conservación se logra con preferencia mediante tratamiento térmico, cuya acción consiste en reducir, destruir o frenar el desarrollo de los microorganismos presente en las materias primas conservadas, con lo que se evita la descomposición de estas últimas. Con la ayuda de la energía calórica se elimina tanto los gérmenes patógenos y toxígenos como los responsables de la putrefacción. Este proceso asegura la protección del consumidor frente a trastornos de salud, pero a la vez tiene un carácter económico, al evitar pérdidas del producto.

Para alcanzar la deseada capacidad de conservación resulta determinante la temperatura utilizada y el tiempo de actuación de éstas. Por lo general, las conservas se clasifican en semiconservas, conservas tres/cuartos, conservas completas y conservas tropicales; también existen las conservas de caldera y las conservas estables de estantería (*Shelf Stable Products*, SSP). Las semiconservas se someten a temperaturas comprendidas entre 65°C y 99°C. También en las conservas de calderas y en las conservas SSP se aplican temperaturas inferiores a 100°C, en las segundas, los esporos remanentes de los géneros *Bacillus* y *Clostridium* no pueden germinar debido a los bajos valores de  $a_w$  y pH. En las demás conservas, de acuerdo con la clase de alimento y del tipo de recipiente se practican tratamientos térmicos a temperaturas generalmente entre 100°C y 130°C. (Schlimme y Ronney, 1991).

## **2.8 Producción de conservas vegetales y alimentos preparados**

Se define como conserva los productos obtenidos a partir de alimentos perecederos de origen animal o vegetal contenido en envases herméticamente cerrados y cuya conservación se asegura mediante esterilización por calor.

Las conservas, según el producto base utilizado, se clasifican en:

- Conservas de carne.
- Conservas de pescado, molusco y crustáceo.
- Conservas de fruta.
- Verduras conservadas.
- Platos preparados.

Las frutas empleadas en la preparación de conservas deberán cumplir los siguientes requisitos:

- la fruta deberá estar sana, limpia, exenta de lesiones y de manchas anormales.
- El grado de madurez de la fruta será el técnicamente adecuado para cada tipo de conserva.
- La acidez de la conserva, medida por el pH o acidez iónica del jugo o del líquido de relleno, no podrá ser inferior ni superior al intervalo de 3 – 4.
- No se permite el uso de antifermentos en la conserva de fruta.
- No se permite la presencia de materias extraña en la conserva.

## **2.9 Producción de mermeladas y de jaleas de frutas**

En las jaleas el contenido mínimo de zumo de fruta de las mismas debe representar el 40% del peso. En las mermeladas el contenido mínimo en frutas de las mismas debe representar

el 30% del peso. Si se mezcla varias frutas, el contenido de la fruta declarada en primer lugar de la etiqueta estará en una proporción del 50 al 75% de frutas.

Las características organolépticas que debe representar el producto acabado se detallan a continuación:

Las mermeladas se presentan como un producto semi-fluido o espeso, entendiéndose por tal el que se haya desprovisto de la rigidez propia del gel (estructura flan), pero mantiene una cierta cohesión, sin ser tan ligero como para verterse con la facilidad de un líquido. Las jaleas se presentan en forma de gel, es decir, como un producto que al vaciarle del envase mantiene la forma del interior de este y tiembla al ser movido, sin agrietarse ni deformarse. Tanto mermeladas como jaleas deben tener el color propio de la fruta con que han sido elaboradas, con sabor a las mismas frutas. (Lesur, 2003).

### **2.9.1 Factores que influyen sobre la producción y calidad de la fruta**

Cada fruta posee sus propias características aromáticas, pero hay diferencia entre las distintas variedades de una especie que deben ser cuidadosamente estudiadas por los productores y los industriales para asegurar su éxito comercial. Al seleccionar sus materias primas el industrial debe considerar el rango de textura, el color y la frescura y estabilidad del aroma. El productor de fruta para el consumo se preocupa fundamentalmente de los atributos de apreciación visual como el tamaño, la forma, el color, la carencia de defecto y las enfermedades. El industrial, sin embargo, debe conjugar estos aspectos con sus preferencias por proveedores a gran escala, por razones económicas y exigir estándares superiores y más restrictivos de composición.



Aunque el aspecto de la fruta sea todavía un parámetro a considerar, en la mayor parte de los casos, el industrial concede más importancia a otros valores, como la calidad del sabor, la textura, el color y las características nutritivas, por lo que es esencial que el productor y el industrial mantengan estrecha relaciones, antes de la recolección para optimizar rendimientos.

### **2.9.2 Factores externos que afectan la calidad de la fruta**

Otros factores que afectan la calidad de la fruta son la localización geográfica del área de producción, los cambios climáticos y el grado de madurez en el momento de la recolección, o en el del procesado. El comportamiento de la fruta durante el almacenamiento varia con el tipo; las frutas blandas son las más proclives a sufrir lesiones durante la manipulación y si no se emplean pocos días después de la cosecha, necesitan almacenarse a temperaturas de congelación (de -18 a -26°C) (Arthey y Ashurt, 1996).

### **2.10. Métodos de conservación de las frutas y hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas**

La conservación de los alimentos, denominada desde hace tiempo “procesado de alimentos” ha constituido una importante etapa en el proceso de elaboración de los alimentos utilizada a fin de proporcionar seguridad, mantener la calidad, prolongar la vida útil y prevenir la alteración de los mismos.

“Conservar” es el acto o proceso de preservación mediante enlatado, encurtido o preparación similar del alimento para futuras utilidades ([Wiley-1997](#)).

### **2.10.1 Conservación química/conservadores.**

Tanto los compuestos químicos naturales como los sintéticos se han utilizado en el control de la alteración y el mantenimiento de la calidad de hortalizas poco acidas, hortalizas acidificadas a una acidez baja y frutas altamente acidificadas. Los conservadores que actúan como agentes antimicrobianos son los que mejor se ajustan a la definición de conservación.

La acción conservadora de los agentes antimicrobianos depende del tipo, género, especie y cepa de microorganismo que se trate. Las sustancias antimicrobianas son también efectivas en varias etapas del desarrollo de la endospora a forma vegetativa.

La eficiencia de los agentes antimicrobianos depende también de gran medida de los factores ambientales como, pH, actividad de agua ( $a_w$ ), temperatura, atmósfera gaseosa, etc., pueden individualmente considerarse como verdaderos métodos de conservación.

A continuación se mencionan algunos compuestos químicos utilizados como conservadores, como son los ácidos orgánicos y compuestos afines.

Ácido cítrico

Ácido benzoico

Ácido acético

Ácido láctico

Ácido propiónico

Ácido sórbico

Ácido málico, succínico y tartárico (Sielaff, (2000).

### **2.10.2 Envasado de frutas y hortalizas mínimamente procesadas**

Un envase alimentario debe proteger al producto embasado desde el momento y lugar de fabricación hasta el momento de su consumo.

Los requerimientos de un envase o los materiales de envasado son los siguientes.

1. prevenir pérdidas por rezumado, vertido o hurto
2. proteger al contenido de agentes biológicos, mecánicos y físicos externos durante el almacenamiento, transporte y comercialización
3. conservar el contenido y prevenir o retardar, directa o indirectamente, la descomposición química o disminución de la calidad del producto envasado
4. hacer cómodo el llenado y cierre así como proporcionar una satisfactoria integridad del producto envasado
5. resistir las condiciones térmicas a las que se someterá tanto en la preparación como posteriormente
6. proporcionar una aceptable apariencia, color, textura, diseño y posible etiquetado
7. cumplir todas las normas legislativas desde el punto de vista de los materiales de fabricación
8. suministrar un nivel aceptable o mínimo de interacción material de envasado/contenido del envase.

### **2.11 Mermeladas**

La mermelada de fruto es un producto pastoso obtenido por la cocción y la concentración de una o más frutas adecuadamente preparadas con edulcorantes, sustancias gelificantes y acidificantes naturales, hasta obtener una consistencia característica. Desde el punto de vista tecnológico es recomendable que este producto tenga un mínimo de 65% de sólidos solubles para asegurar su conservación.

La preparación de mermeladas ha pasado de ser un proceso casero para convertirse en una importante actividad de la industria de procesamiento de frutas. La conservación de este producto se basa en las características de las materias prima que se emplean y los varios efectos que se ejercen sobre los microorganismos potencialmente deterioradores de las mermeladas.

En primer lugar la materia prima empleada son las frutas, y estas en su mayoría se caracterizan por ser ácidas con un valor de pH que oscila entre 2,8 y 3,8. Esta propiedad limita el desarrollo de microorganismo patógenos, siendo las mermeladas atacables por hongos y levaduras.

En segundo lugar, el tratamiento de concentración se hace a temperaturas que pueden variar entre 85 y 96 °C durante periodos de 15 a 30 minutos. Este tratamiento térmico elimina de manera importante formas vegetativas de microorganismo y la mayoría de las formas esporuladas.

Un tercer efecto conservante es la alta concentración de sólidos solubles que alcanza el producto final. La alta presión osmótica que presenta un producto con 65 a 68% de sólidos solubles o grados Brix, impide el desarrollo de microorganismos. Aquellos que se pongan en contacto con esta masa tan concentrada sufrirán una deshidratación por osmosis. Esto se debe a la menor concentración de sólidos presente en el interior de las células microbianas, las cuales no podrán impedir la salida espontánea de su agua que tratara de diluir la solución exterior más concentrada que es la mermelada.

Los ingredientes que se incluyen comúnmente en la elaboración de mermelada son frutas, agentes edulcorantes, gelificantes, acidificantes y otros aditivos que permita la legislación en cuanto a calidad y cantidad. (Schlimme y Ronney, 1991).

## **2.12 Pectinas**

La pectina esta presente en mayor o menor grado en todas las frutas, en algunas raíces como la remolacha y zanahorias, y en tubérculos como la patata. Hoy en día su uso esta muy extendido en la industria transformadora de frutas debido a su propiedad funcional de gelificación en medio ácido azucarado.

### **2.12.1 Propiedades de la pectina**

Las pectinas son hidrocoloides que en solución acuosa presentan propiedades espesante, estabilizante y sobre todo gelificantes. Son insolubles en alcoholes y disolventes orgánicos corrientes, y parcialmente soluble en jarabes ricos en azúcar.

### **2.12.2 Dispersabilidad-solubilidad**

La disolución en agua de las pectinas en polvo tiene lugar en tres etapas: dispersión, hinchado y disolución.

Para la dispersión del polvo es necesaria una fuerte agitación a fin de separar bien los gránulos de pectina e impedir la formación de grumos que serian posteriormente insolubles. Una vez dispersa la pectina necesita tiempo más o menos largo (función de la temperatura, concentración y dureza del agua, etc.) para hidratarse es la etapa del hinchado.

Finalmente cuando las moléculas han fijado una cantidad suficiente de agua, entre 15 y 25 veces su propio peso según las condiciones de trabajo se obtiene una solución homogénea.

El peso molecular de la pectina, que depende directamente de la longitud de la cadena molecular, influirá en la solidez del gel producido, es decir en el poder gelificante de la pectina. Este poder se ha convenido expresar en los grados SAG. Estos grados se definen como “el número de gramos de sacarosa que en una solución acuosa de 65° Brix y un valor de pH 3,2 aproximadamente, son gelificados por un gramo de pectina, obteniéndose un gel de una consistencia determinada.

### **2.13 Conservación de la fruta para la elaboración de mermelada**

Durante el tiempo breve de maduración y recolección de la fruta solamente un número muy limitado de fábricas tienen la capacidad para convertir el fruto fresco que les entra en mermelada terminada. La fruta que no se emplea para elaboración inmediata en mermelada se conserva para tratarla en fechas posteriores.

#### **2.13.1 Métodos de preservación de la fruta**

Hay que hacer resaltar que ningún método, por muy perfecto que sea, es capaz de reemplazar con ventaja al fruto fresco en la elaboración de mermelada.

Algunas variedades de frutas son más o menos indicadas que otras para los diferentes métodos de preservación de la pulpa. Los frutos cítricos las frambuesas y las grosellas, retienen su natural sabor en un grado bastante alto, cuando se preservan con SO<sub>2</sub>, mientras que las fresas y las zarzamoras pierden mucho de su sutil aroma.

Los tres métodos corrientes usados para preservar fruta destinada a la fabricación de mermelada son:

- a) Conservación por congelación
- b) Conservación por varios métodos químicos
- c) Conservación por esterilización por calor.

### **2.13.2 Conservación por congelación**

En la actualidad la industria de la congelación de alimentos, bien equipada, altamente especializada y apoyada en una amplia investigación, le permite al fabricante sacar ventaja de los frutos congelados, considerados como medios importantes en la producción de mermelada. La preservación de la fruta por congelación es una parte integrante de una gran industria.

El deterioro de la fruta es motivado, principalmente por cambios químicos en su interior, junto con las actividades de fermento, hongos y bacterias. Todos los frutos contienen humedad, que facilita los cambios químicos. El tratamiento por congelación retarda los cambios químicos por inmovilización del contenido de agua, a la vez que reduce y finalmente inhibe las actividades físicas y biológicas en la fruta. Como regla general estas actividades se reducen, aproximadamente, a una mitad por cada 10°C (18°F) de descenso de la temperatura. Temperaturas de 5° a 7°C (23° a 19° F) casi inhiben enteramente el crecimiento de hongos, fermentos y bacterias. Se deduce, por tanto, que la fruta almacenada a esta temperatura puede conservarse durante un periodo considerable. La congelación no destruye a las enzimas o microorganismo que son frecuentemente los causantes de diferentes cambios biológicos durante el almacenamiento o la congelación. Estos cambios se manifiestan por sabores extraños y también por modificaciones de color en algunas variedades de frutas.

La velocidad y temperatura de congelación tienen un efecto muy considerable sobre la textura de la fruta. La congelación lenta da lugar a la formación de grandes cristales de hielo que, al descongelarse, dejan grandes cavidades en los tejidos de los frutos. Estas cavidades bien dan lugar a un tejido fofo, de poca consistencia, o bien provoca una general y grave desintegración de la fruta. La congelación rápida origina, comparativamente, la formación de pequeños cristales de hielo y al descongelar la fruta, la textura de la misma se mantiene de una forma más efectiva.

### ***2.13.3 Conservación por diferentes métodos químicos***

Los conservadores químicos tienen un número grande de inconvenientes bien evidentes, porque afectan al sabor, textura y color de la fruta, pero este método de preservación es cómodo y barato y sirve aun para un número bastante amplio de mermeladas comerciales.

### ***2.13.4 Conservación por esterilización***

Este método se usa ampliamente y muy particularmente en aquellos países donde está prohibida la conservación por medios químicos, el principio de este método es el mismo que el utilizado para las conservas enlatadas. La fruta se prepara en la forma usual, se empaca en los botes, se rellena con agua o una solución de azúcar débil, se precalienta, se cierra y por último se esteriliza. Se utilizan envases de varios tamaños; frecuentemente botes de 5 y 3 kg o del tipo conocido como A.10. Las ventajas de este método resultan bien evidentes. La pulpa no contiene preservativos químicos y puede almacenarse durante períodos prolongados. Las desventajas son su alto costo y la doble manipulación. Además el envase no puede utilizarse nuevamente (Producción Agrícola, Factibilidad, 1995).



## 2.14 Procesamiento de frutas

### *Mermeladas/jaleas*

La preservación de mermeladas de frutas en general, de jalea y de mermeladas de frutas cítricas tienen relación con su alto contenido de azúcares (entre 68 y 72%) y con la acidez natural de la fruta, que previene el desarrollo microbiológico.

Su consistencia depende del contenido de azúcar y de la formación del gel de pectina. La solidez de este gel está determinada por la cantidad de pectina que contiene y por su acidez conocida como pH. En consecuencia una buena mermelada es un producto complejo, que requiere de un buen balance entre nivel de azúcar, la cantidad de pectina y la acidez.

Las jaleas son conservas de apariencia cristalina, las mermeladas de frutas cítricas tienen en su interior la cáscara de la fruta finamente picada, y los otros tipos de mermeladas contienen la fruta entera o la pulpa de fruta. (Potter, 1973).

## 2.15 Pectinas de frutas

Las pectinas son ácidos pectínicos de alto peso molecular o polímeros de ácidos galacturónicos con proporciones variable de los grupos carboxilo esterificados con alcohol metílico. Los ácidos pectínicos que tienen más de la mitad y hasta tres cuartas partes de los grupos esterificados en esa forma se denominan pectinas; aquellos con menos grupos esterificados de carboxilo se designan como pectina de bajo metóxilo. Las primeras juntas con el ácido se utilizan para hacer jaleas de pectinas con mucha azúcar, las últimas forman geles con iones divalentes y menor concentración de azúcar o con los iones divalentes solo dependiendo del grado de metilación.

### 2.15.1 Constituyentes pécticos en las fruta

Las sustancias pécticas se encuentran en las paredes celulares del tejido de la planta y también en la lámina media. La cantidad del material péctico varía con cada fruta y con los tejidos de esa fruta en particular. La cáscara, el área central, y el albedo (de las frutas cítricas) son las fuentes más ricas en pectina que el tejido parenquimatoso. La sabia celular constituye el jugo de la fruta extraído en frío rara vez contiene pectina.

La proporción de protopectina, pectina y ácido péctico en la fruta varía con su madurez. La protopectina insoluble predomina en la fruta no madura. La protopectina produce una pectina dispersable en el agua cuando el tejido de la fruta se extrae con agua caliente. A medida que la fruta se acerca a la madurez, el contenido de protopectina disminuye y predomina la pectina dispersable en el agua. El poder formador de la jalea de la pectina es menor en la fruta sobremaduras que en las frutas apenas maduras o ligeramente inmaduras. La desmetilización de la pectina ocurre en algunas frutas a medida que maduran, y esto altera las condiciones bajo las cuales la pectina es capaz de formar un gel. La completa desmetilación da lugar al ácido péctico, que es incapaz de formar gel. ([Charley-1987](#)).

## CAPÍTULO III

### 3.1 Materiales y métodos

#### Materiales

Mermeladas de piña

Hoja de evaluación para jueces

Platos

Vasos con agua

Galletas integrales

La materia prima en este estudio es la mermelada de piña y para elaborarla se utilizó piña madura, que se produce en la provincia de Manabí de la variedad Hawaiana, y la elaboración se la hizo en una forma artesanal y se la embazó en recipientes de 2,50 cc. Para conocer sus características nutricionales, se le realizó análisis bromatológico, y análisis microbiológico para garantizar su inocuidad

Programa computacional Microsoft Excel 2003 con paquete estadístico incorporado.

**Método:** Evaluación sensorial, en el cual se utilizó un panel de 50 jueces para que determinara la evaluación sensorial a los que se les colocó cada marca de mermelada, incluyendo la de este estudio sobre una galleta y esta en un plato, y se le indicó como debía llevarla a la boca y se analizó una por una las características sensoriales, las cuales se anotaron en la hoja de evaluación para luego proceder a la tabulación y llevarlos a análisis estadísticos.

### 3.2 PROCEDIMIENTO

Para analizar los resultados de la prueba sensorial se utilizó un diseño de bloques completamente al azar y para establecer la diferencia entre las mermeladas en las cualidades como apariencia, textura, aroma, sabor y calidad general se utilizó la prueba de DMS. Una vez que se seleccionaron los 50 jueces y se contó con el producto a evaluar, se procedió a dar a los jueces instrucciones para la evaluación sensorial. A cada juez se le asignó una mesa en la cual se encontraban las muestras de mermelada de piña.

La mermelada a evaluar que es parte de este trabajo de tesis se encontraba marcada con la letra R la mermelada de la marca SNOB se encontraba con la clave 623, la de la marca FACUNDO con la clave 512, y, la de marca Don Joaquín con la clave 328.

A cada juez se le entregó una hoja previamente diseñada para que anote los datos de la evaluación sensorial. En el anexo (figura A1) encuentra la hoja de evaluación.

Una vez instalados en las mesas los jueces procedieron a evaluar una por una los parámetros de calidad: apariencia, aroma, textura, sabor, calidad general.

Los diferentes atributos fueron evaluados siguiendo la escala hedónica de 1 a 9 ; se colocaron frente a los jueces 4 platos con las muestras de mermeladas para que las comparen en apariencia, aroma, textura, sabor y calidad general con la muestra R que es la marca objeto de nuestro estudio y comparada con tres marcas comerciales que se encontraban marcadas en clave, se les indicó que probaran cada una de las muestras y las compararan con R, con las siguientes indicaciones: marcando un círculo alrededor del número 1 para menos calidad de la muestra que la referencia R, un círculo alrededor del

numero 2 para igual calidad de la muestra que la R y un circulo alrededor del numero 3 para mayor calidad que la muestra R, seguido tenia que marcar en el casillero frente, el grado de diferencia que nota la muestra respecto a R. si seleccionaba el numero 2 deberia marcar el grado de diferencia “nada”, en cambio si seleccionaba 1 o 3 deberia marcar el grado de diferencia entre “ligera” hasta “muchísima”

### **3.3 CARACTERIZACION DEL PRODUCTO**

La caracterización del producto se lo hizo de la siguiente forma para conocer los niveles de composición química de la piña se recurrió a reporte de análisis de laboratorio de este producto.

En lo que respecta a la caracterización de la mermelada una vez elaborada se envió una muestra a los laboratorio de CESECCA de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí y se determinaron parámetros como pH y cenizas; y en el laboratorio de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ubicada en el Cantón Calceta se realizaron los análisis proteínas, fibra, humedad, carbohidratos.

Los resultado de los análisis de laboratorio a la mermelada de piña envasada en frasco de vidrio utilizada en el estudio y la de las marcas comerciales se describe en el Cuadro 3.1; Jama 2007 VALORES DE LA COMPOSICION DE LA MERMELADA DE PIÑA EN ESTUDIO Y LAS MARCA FACUNDO, SNOB Y SON JOAQUIN.

Cuadro 3.1

MARCA	GRASA TOTAL %	CARBOHIDRATOS %	PROTEINAS %	FIBRA %
FACUNDO	0	65	0	-
SNOB	0	60	0	0
DON JOAQUIN	0	46.6	0	0
R	-	50.29	2.03	0.35

Para estar seguro de la calidad de la mermelada R se procedió a realizar análisis microbiológico de: bacterias totales, vibrio, pseudomonas, coliformes, hongos y levaduras en el laboratorio de microbiología la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, ubicada en el Cantón Jama. (ver Anexo)

## CAPITULO IV

### 4.1 RESULTADO Y DISCUSIÓN

#### **Análisis químico de mermelada**

En los Cuadros 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 se indican los análisis de caracterización de materia prima de mermeladas de piña obtenidas por método artesanal, en nuestro estudio, y comparado con las que ya están en distribución en el mercado nacional y que corresponden a muestras aleatorias, obtenidas en las tiendas de abasto y que son elaboradas por la empresa Don Joaquín, SNOB y Facundo. Conforme a los resultados se puede apreciar que la elaboración en forma artesanal en este estudio difiere, en cuanto al porcentaje de carbohidratos y tiene un valor de 50,29 %, que es superior a los de Don Joaquín que tiene un valor de 14 g por porción lo que llevado a porcentaje equivale a un valor de 46,6 %, Facundo de acuerdo al análisis tiene 60%.

La mermelada de la marca SNOB reporta un valor de 13 g por porción lo que equivale a 65 % de carbohidratos.

Como podemos observar la mermelada de nuestro estudio es ligeramente superior a la de las marca Don Joaquín y facundo, sólo le supera en dicho valor la mermelada de la marca SNOB, probablemente porque ha de ser más concentrado con menor contenido de agua del análisis sensorial; estos análisis fueron realizados en base a un modelo que se adjunto al cuadro uno del anexo que valora apariencia, aroma, textura, sabor y calidad general que fueron valorados por jueces no entrenados que correspondieron a 50 personas de ambos sexo y que fluctúan en un promedio de edad entre 18 y 35 años debido a que el producto en el mercado tiene preferencia por estas edades. No obstante al realizar el análisis estadístico

sobre la calificación de los jueces se reporta significación estadística, atribuido probablemente a la extensa variabilidad en la calificación, debido a que estos no fueron entrenados y, además no se consideró el estado anímico y de salud de ellos.

## **CUADRO**

Valores acumulado de la evaluación sensorial en cuanto a apariencia, aroma, sabor, textura y calidad general en el estudio; grado de aceptabilidad de mermeladas de piña *Ananas comosus* comparado con productos similares. Jama 2007

## **ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VALORES SIGNIFICATIVOS**

### **4.1.1 atributo apariencia**

#### **APARIENCIA**

Determinación de niveles

m=niveles de la variable = 3  
n=numero de jueces =50

Determinación de los grados de libertad (df)

dfv= df de la variable      m-1 = 2  
dfj=df de los jueces        n-1=49  
dft=df de los totales        m x n-1 = 149  
dfe=df del residual        dfv x dfj = 98



## Análisis de Varianza - Atributo Apariencia

**Tabla N° 4.1**

APARIENCIA						
ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	285,5	49	5,82653	1.8529335	0,00494338	1,48294366
Tratamiento	77,1733333	2	38,5867	12,271201	1,75406E-05	3,08920301
Error	308,16	98	3,14449			
Total	670,833333	149				

F Calculado < F tablas = No hay efecto significativo

F Calculado > F tablas = Hay efecto significativo

### Se determina la significancia de cada fuente de variación

1.853 > 1.483 Jueces Si hay significancia

12.271 > 3.089 Tratamientos Si hay significancia

Valdrá la pena determinar si el grupo de jueces está teniendo un desempeño satisfactorio y en caso de no ser así, sustituir al juez con mayor variabilidad en sus respuestas.

Es necesario establecer cuál es la diferencia significativa mínima (D.M.S.), para lo cual se aplica la prueba Tukey (Snedecor, 1956).

Primeramente se calculan las medias para cada tratamiento.

### APARIENCIA

	<b>328</b>	<b>512</b>	<b>623</b>
<b>Promedios</b>	3,42	4,98	3,50

## PRUEBA TUKEY (SNDECOR, 1956)

### TUKEY PARA ENCONTRAR DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA (DMS)

(orden descendente):

#### APARIENCIA

	<b>512</b>	<b>623</b>	<b>328</b>
Promedios	4,98	3,5	3,42

Varianza estimada= 3.14449

Error  
Estándar:

$$E = \sqrt{\frac{S}{n}} = \sqrt{\frac{3,1444}{50}} = 0,25077$$

Error Estándar= 0.25077

#### TABLA DE RANGOS ESTUDENTIZADOS

No. de tratamientos:	3
Grados de libertad del error:	98
RES:	3,37

#### DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA

$$DMS = RES \times E \quad 0,8450949$$

**DMS=0.845**

Se establece la diferencia entre las medias de cada tratamiento.

**Tabla N° . Diferencia entre las Medias - Apariencia**

<b>DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS</b>				
512-623 :	4,98-3,50	1,48	> 0,845	Si hay diferencia signif.
512-328 :	4,98-3,42	1,56	> 0,845	Si hay diferencia signif.
623-328 :	3,50-3,42	0,08	< 0,845	No hay diferencia signif.

Las diferencias entre las medias son menores que el D.M.S, por lo tanto no hay diferencia significativa entre los jueces.

#### **4.1.2 ATRIBUTO: AROMA**

Con los datos obtenidos de la tabulación de los resultados de la matriz de evaluación sensorial de los jueces se construye la tabla de Análisis de varianza.

**Tabla N°4.2 Análisis de varianza – atributo Aroma**

<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	410,67333333	49	8,381088435	4,013878934	2,46896E-09	1,4829
Tratamiento	5,373333333	2	2,686666667	1,286700984	0,280804339	3,0892
Error	204,6266667	98	2,088027211			
Total	620,6733333	149				

F Calculado < F tablas = No hay efecto significativo

F Calculado > F tablas = Hay efecto significativo

**Se determina la significancia de cada fuente de variación**

4,014	>	1,483	Jueces	Si hay significancia
1,287	<	3,089	Tratamientos	No hay significancia

Como el **F calculado** 1,287 es < el **F de tablas** 3,089 no hay significancia entre los tratamientos, pero es necesario establecer cuál es la diferencia significativa mínima (D.M.S.), para lo cual se aplica la prueba Tukey.

**ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VALORES SIGNIFICATIVOS**

**AROMA**

Determinación de niveles

m=niveles de la variable	3
n=numero de jueces	50

Determinación de los grados de libertad (df)

dfv= df de la variable	m-1=49
dfj=df de los jueces	n-1=49
dft=df de los totales	m x n-1=149
dfe=df del residual	dfv x dfj=98

	<b>AROMA</b>		
	<b>328</b>	<b>512</b>	<b>623</b>
<b>Promedios</b>	3,5	3,96	3,68

**TUKEY PARA ENCONTRAR DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA (DMS)**

(orden descendente):

<b>AROMA</b>			
	<b>512</b>	<b>623</b>	<b>328</b>
<b>Promedios</b>	3,96	3,68	3,50

**Error estándar:**

$$E = \sqrt{\frac{S_r^2}{n}} = \sqrt{\frac{2,0880}{50}} = 0,2043$$

**Error estándar= 0.2043****TABLA DE RANGOS ESTUDENTIZADOS**

No. de tratamientos:	3
Grados de libertad del error:	98
RES:	3,37

**DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA**

$$DMS = RES \times \epsilon = 0,688491$$

**DMS= 0,68**

## DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS

512-328 :	3,96-3,50	0,46	<0,68	NO HAY DIFERENCIA SIGNIF.
512-623 :	3,96-3,68	0,28	<0,68	NO HAY DIFERENCIA SIGNIF.
623-328 :	3,68-3,5	0,18	<0,68	NO HAY DIFERENCIA SIGNIF.

Entre las muestras 512 y 328 No hay diferencia

Entre las muestras 512 y 623 No hay diferencia

Entre las muestras 623 y 328 No hay diferencia

### 4.1.3 ATRIBUTO: TEXTURA

Con los resultados obtenidos de la tabulación de los datos de la matriz de evaluación sensorial de los jueces, se realiza un análisis de análisis de varianza.

## ANÁLISIS DE VARIANZA PARA VALORES SIGNIFICATIVOS

### TEXTURA

Determinación de niveles

m=niveles de la variable	3
n=numero de jueces	50

Determinación de los grados de libertad (df)

dfv= df de la variable	m-1=49
dfj=df de los jueces	n-1=49
dft=df de los totales	m x n-1=149
dfe=df del residual	dfv x dfj=98

**Tabla N° 4.3 Análisis de varianza atributo – Textura**

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	466,54	49	9,52122449	5,64955195	1,865E-13	1,48294366
Tratamiento	48,1733333	2	24,0866667	14,2921611	3,5765E-06	3,08920301
Error	165,16	98	1,68530612			
Total	679,873333	149				

F Calculado < F tablas (valor crítico para F) = No hay efecto significativo

F Calculado > F tablas (valor crítico para F)= Hay efecto significativo

#### **Se determina la significancia de cada fuente de variación**

5,649 > 1,483 Jueces Si hay significancia

14,292 > 3,089 Tratamientos Si hay significancia

En cuanto a los jueces valdrá la pena determinar si el grupo está teniendo un desempeño satisfactorio y en caso de no ser así, sustituir al juez con mayor variabilidad en sus respuestas.

Es necesario establecer cuál es la diferencia significativa mínima (D.M.S.), para lo cual se aplica la prueba Tukey (Snedecor, 1956).

Primeramente se calculan las medias para cada tratamiento

**TEXTURA**

	<b>328</b>	<b>512</b>	<b>623</b>
<b>Promedios:</b>	3,02	4,4	3,84

**TUKEY PARA ENCONTRAR DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA (DMS)**  
(orden descendente):

**TEXTURA**

	<b>512</b>	<b>623</b>	<b>328</b>
<b>Promedios</b>	4,4	3,84	3,02

**Error estándar:**

$$E = \sqrt{\frac{S_r}{n}} = \sqrt{\frac{1,6853}{50}} = 0,18359$$

**Error estándar: 0.18359**

**TABLA DE RANGOS ESTUDENTIZADOS**

No. de tratamientos:	3
Grados de libertad del error:	98
RES:	3,37

**DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA**

$$DMS = RES \times \varepsilon = 1,618698$$

**DMS= 0,618**



## DIFERENCIA ENTRE LAS MEDIAS

512-623 :	4,4 - 3,84	0,56 < 0,618	No hay diferencia significativa
512-328 :	4,4 - 3,02	1,38 > 0,618	Si hay diferencia significativa
623-328 :	3,84 - 3,02	0,82 > 0,618	Si hay diferencia significativa

Comparando la diferencia de las medias con DMS, si hay diferencia significativa.

### 4.1.4 ATRIBUTO: SABOR

Con los resultados obtenidos en la tabulación de los datos de la matriz de evaluación sensorial realizada por los jueces, se construye la tabla de análisis de varianza.

**Tabla N°4.4 Análisis de varianza atributo Sabor**

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	444,8066667	49	9,07768707	4,02880261	2,2484E-09	1,48294366
Tratamiento	9,853333333	2	4,92666667	2,18652255	0,11775578	3,08920301
<b>Error</b>	<b>220,8133333</b>	<b>98</b>	<b>2,25319728</b>			
Total	675,4733333	149				

F Calculado < F tablas (valor crítico para F) = No hay efecto significativo

F Calculado > F tablas (valor crítico para F) = Hay efecto significativo

#### Se determina la significancia de cada fuente de variación

4,029 > 1,483 Jueces Hay significancia.

2,187 < 3,089 Tratamientos No hay significancia

La F calculada es menor que la f de tabla tanto para los jueces, por tanto hay diferencia significativa.

En cuanto a los jueces se debe determinar, si el grupo está teniendo un desempeño satisfactorio y en caso de no ser así, sustituir al juez con mayor variabilidad en sus respuestas.

Es necesario establecer cuál es la diferencia significativa mínima (D.M.S.), para lo cual se aplica la prueba Tukey (Snedecor, 1956).

Primeramente se calculan las medias para cada tratamiento

### SABOR

	<b>328</b>	<b>512</b>	<b>623</b>
<b>Promedios</b>	3,8	4,4	4,26

### TUKEY PARA ENCONTRAR DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA (DMS)

(orden descendente):

### SABOR

	<b>512</b>	<b>623</b>	<b>328</b>
<b>Promedios</b>	4,4	4,26	3,8

**Error estándar:**

$$E = \sqrt{\frac{S_r}{n}} = \sqrt{\frac{2,2531}{50}} = 0,2122$$

**Error estándar: 0.2122**

**TABLA DE RANGOS ESTUDENTIZADOS**

No. de tratamientos:	3
Grados de libertad del error:	98
RES:	3,37

**DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA**

$$DMS = RES \quad x \quad \epsilon = 0,75555114$$

$$DMS = 0,75555114$$

**DIFERENCIA ENTRE LAS MEDIAS**

512-623 :	4,4 - 4,26	0,14 < 0,755	No hay diferencia significativa
512-328 :	4,4 - 3,8	0,6 < 0,755	No hay diferencia significativa
623-328 :	4,26 - 3,8	0,46 < 0,755	No hay diferencia significativa

Las diferencias entre las medias son menores que DMS, por tanto no hay diferencia significativa.

**4.1.5 ATRIBUTO: CALIDAD GENERAL**

Con los resultados obtenidos de la tabulación de los datos de la matriz de evaluación sensorial realizada por los jueces (Calidad General) se construye la tabla de análisis de varianza.

**Tabla N°4.5 Análisis de varianza atributo Calidad General**

## ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	282,96	49	5,77469388	2,51878227	5,217E-05	1,48294366
Tratamiento	62,6533333	2	31,3266667	13,6639369	5,831E-06	3,08920301
Error	224,68	98	2,29265306			
Total	570,293333	149				

F Calculado < F tablas (valor crítico para F) = No hay efecto significativo

F Calculado > F tablas (valor crítico para F)= Hay efecto significativo

**Se determina la significancia de cada fuente de variación**

2,5188 > 1,4829 Jueces Hay significancia.

13,6639 > 3,0892 Tratamientos Hay significancia

En cuanto a los jueces se debe determinar, si el grupo está teniendo un desempeño satisfactorio y en caso de no ser así, sustituir al juez con mayor variabilidad en sus respuestas.

Es necesario establecer cuál es la diferencia significativa mínima (D.M.S.), para lo cual se aplica la prueba Tukey (Snedecor, 1956).

Primeramente se calculan las medias para cada tratamiento

**CALIDAD GENERAL**

	<b>328</b>	<b>512</b>	<b>623</b>
<b>Promedios</b>	3,34	4,8	3,54

**TUKEY PARA ENCONTRAR DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA (DMS)**

(orden descendente):

**CALIDAD GENERAL**

	<b>512</b>	<b>623</b>	<b>328</b>
<b>Promedios</b>	3,34	3,54	3,34

**Error estándar:**

$$E = \sqrt{\frac{S_r}{n}} = \sqrt{\frac{2,2926}{50}} = 0,21413$$

**Error estándar= 0.2141****TABLA DE RANGOS ESTUDENTIZADOS**

No. de tratamientos:	3
Grados de libertad del error:	98
RES:	3,37

**DIFERENCIA SIGNIFICATIVA MINIMA**

$$DMS = RES \times \varepsilon = 0,721517$$

**DMS= 0.721517**

**DIRERENCIA ENTRE LAS MEDIAS**

512-623 :	4,8 - 3,54	1,26 > 0,721	Hay diferencia significativa
512-328 :	4,8 - 3,5	1,30 > 0,721	Hay diferencia significativa
623-328 :	3,54 - 3,34	0,20 < 0,721	No hay diferencia significativa

**RESÚMEN ANOVA**

Cualidad	Variable	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Significancia
Apariencia	Jueces	285,5	49	5,83	1,8529335	0,00494338	<b>Si*</b>
	Tratamiento	77,17	2	38,59	12,271201	1,75406E-05	<b>Si*</b>
Aroma	Jueces	410,67	49	8,38	4,013878934	2,46896E-09	<b>Si*</b>
	Tratamiento	5,37	2	21,69	1,286700984	0,280804339	<b>No</b>
Textura	Jueces	466,54	49	9,52	5,64955195	1,865E-13	<b>Si*</b>
	Tratamiento	48,17	2	24,09	14,2921611	3,5765E-06	<b>Si*</b>
Sabor	Jueces	444,81	49	9,08	4,02880261	2,2484E-09	<b>Si*</b>
	Tratamiento	9,85	2	4,93	2,18652255	0,11775578	<b>No</b>
Calidad General	Jueces	282,96	49	5,77	2,31878227	5,217E-05	<b>Si*</b>
	Tratamiento	62,65	2	31,33	13,6639369	5,831E-06	<b>Si*</b>

\*Valores son significativos con una probabilidad < 0,05

En el cuadro se observa las características de: apariencia, aroma, sabor, textura y calidad general de nuestro producto elaborado artesanalmente y las mermeladas que se distribuyen en el mercado, observándose cifras numéricas, pero no estadísticas, ya que el hecho de tener significancia estadística en la evaluación sensorial de los jueces, no faculta a compararlo estadísticamente ya que los jueces fueron persona no entrenadas y en las calificaciones emitidas existe mucha variabilidad.

De acuerdo a los resultados del análisis microbiológico determinan que no hubo crecimiento de bacterias de ningún tipo esto se debe a que durante el proceso se siguieron

todas las normas de calidad y se esterilizaron en la autoclave a 100 °C por un tiempo de 5 minutos, además por poseer un pH de 3,63 que hace que no sea un medio propicio para el desarrollo de bacterias, en lo referente a hongos y levaduras tampoco se presentó desarrollo en los cultivo realizado esto se debe sin duda a la esterilización que fue sometida la mermelada ya que los hongos y levaduras si se pueden desarrollar en medios con ese pH cuando no se ha aplicado un buen control de calidad..

De todo esto se puede concluir que la mermelada R se muestra inocua y segura para el público consumidor.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

- 1) Es fundamental entrenar jueces para análisis sensorial en los alimentos
- 2) Respecto al punto anterior en esta investigación existió alta variabilidad en la calificación emitida por los jueces, por lo cual existieron diferencias significativas, entre los jueces; lo cual no permitió comparar en forma real los parámetros de apariencia, aroma, sabor, textura y calidad general, de la mermelada en estudio.

#### RECOMENDACIONES

- 1) Realizar el mismo tipo de investigación cuando se tengan jueces entrenados para evitar sesgos en los resultados sobre los parámetros en estudio.
- 2) Como un avance de la presente investigación se recomienda preparar este tipo de mermelada considerando todos los niveles de asepsia, en la preparación del producto, y, principalmente que el pH no sobrepase el valor de 3.5 para evitar el crecimiento de bacterias y hongos.



## CAPITULO VI

### RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el cantón Jama Provincia de Manabí en el cual se elaboró mermeladas de piña en forma artesanal para someterla a un análisis sensorial con mermeladas de piña de marcas comerciales como son Facundo, SNOB, y Don Joaquín; para dicho análisis se utilizó el diseño de bloques completamente al azar y fueron evaluadas por un grupo de 50 jueces no entrenados.

Se procedió a entregar un cuestionario de evaluación a cada juez, para después proceder a tabular los datos. Sobre la evaluación de los jueces, respecto a los parámetros de: apariencia, aroma, sabor, textura y calidad general de la mermelada, motivo de estudio comparado con las existentes en el mercado; se obtuvo una alta variabilidad en la calificación de los jueces y que reporta significación estadística, lo cual impide su comparación real ya que los jueces fueron personas no entrenadas. En lo referente al análisis de laboratorio para caracterizar el producto la mermelada R muestra valores en carbohidratos de 50,29% la que demuestra una ligera diferencia con las marca Don Joaquín que tiene un porcentaje de carbohidratos de 46,6 en cambio la marca SNOB se muestra superior en valores de carbohidratos ya que tiene 65%, y la marca Facundo tiene valores de 60% de carbohidratos que es superior a la marca R. En lo referente al análisis microbiológico la mermelada R no presentó crecimiento de bacterias de ningún tipo, al igual que las marcas comerciales, ya que en la mermelada R se siguió un control de calidad en todo su proceso. Además, por tener un pH de 3,63 es un medio no apto para el desarrollo de bacterias.

## SUMMARY

The present work was carried out in the Jama country in Manabí in which home-made pineapple jams were elaborated and then subjected to a sensorial analysis with commercial brand of pineapple jams from the companies Facundo, SNOB and Don Joaquin. For this analysis a totally random block method was used and the jams were evaluated by a group of 50 untrained judges.

Each judge was then given a questionnaire to fill out in order to tabulating the data. The statistical analysis showed that the brands SNOB and Don Joaquín were lower in all the parameters which were appearance, aroma, flavor, texture and general quality in relation to the jam R which was the object of this study. The brand Facundo in all the study parameters was shown statistically similar to jam R.

Regarding to the laboratory analysis for characterizing the product, jam R shows levels of carbohydrates of 50.29% and is very similar to the brand Don Joaquín which has a percentage carbohydrates of 46.6%. On the other hand the brand SNOB shows upper levels of carbohydrates at 65%.

The brand Facundo shows a carbohydrate level of 60% which is upper to the jam R.

With regarding to the microbiological analysis, which was used a quality control throughout the process, the jam R and other brands did not show a bacteria growth of any type.

As the jam R has a pH of 3.63, it is not a good medium for the bacterial growth.

In summary,

## CAPÍTULO VI

### BIBLIOGRAFÍA

1. ARTHEY, D., P.R. Ashurt (1996). Procesado de Frutas. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. 25-27
2. Ediciones Bienvenidas (2005) Conservas Saladas y dulces. Mermeladas. Volumen 5. Pág. 2
3. CHARLEY, H. (1987) Tecnología de Alimentos, procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos. Primera Edición. Editorial Limusa S.A. Pag. 35-42 México
4. DESROSIER, N.W. (1990) Conservación de Alimentos. Decimoctava Impresión. Cía Editorial Continental, S.A. de C.V. México. Pag. 321-232
5. DUCKWORTH, R.B. (1968). Frutas y Verduras. Editorial Acribia S.A. España. Pag. 217-240
6. DUXADE, C. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. Editorial Océano. España. Pg. 692-696
7. Frutales y Cítricos. (2000). Clasificación, variedades y pisos. Ediciones Enlace Cultural Ltda. Colombia.
8. Ingeniería y Agroindustria (1995). Enciclopedia Agropecuaria Terranova. Terranova Editores Ltda. Colombia.
9. KIRK, R.S. et. al (2002) Composición y Análisis de Alimentos de Pearson. Quinta Edición.
10. LESUR, L. (2003) Manual de Fruticultura. Primera Edición. Editorial Trillas. México.

11. MADRID, V. (2001). Nuevo Manual de industrias alimentarias. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. 250p
12. Manual Agropecuario: Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente (2002). Primera Edición. Omebécor World Bogotá S.A. Colombia.
13. OTERO, R (1987) Manual Práctico de Frutales. Séptima Edición. Editado por Toa.
14. POTTER, N. (1973). La Ciencia de los Alimentos. Primera Edición. Edutex S.A. México
15. Procesamiento de frutas y vegetales (1998). Segunda edición. Intermedide Tecnologi Development Group. Perú.
16. Procesamientos Industriales al Alcance de Todos. (1957). Editorial Formoso. Madrid, España.
17. Producción Agrícola, factibilidad 1 (1995). Enciclopedia Agropecuaria Terranova. Terranova Editores. Colombia.
18. Producción Agrícola, procesamiento 1 (1995). Enciclopedia Agropecuaria. Terranova Editores. Colombia.
19. ROUCH, G.H. (1976) Fabricación de Mermeladas. Editorial Acribia. España.
20. SCHLIMME, D./RONNEY, M. (1991) Envasado de frutas y hortalizas mínimamente procesadas. Editorial Trillas. España
21. SIELAFF, H.(2000) Tecnología de la Fabricación de Conservas. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España
22. Volvamos al Campo. (2006) Manual del Ingeniero de Alimentos. Grupo Latino Ltda. Colombia.
23. Wiley, R.C. (19970029 Frutos y Hortalizas Mínimamente Procesadas y Refrigeradas. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.

## ANEXOS

## EVALUACIÓN SENSORIAL

Nombre del Juez.....

Fecha.....

Nombre del Producto:


En los platos frente a usted hay cuatro muestras de ..... para que las compare en cuanto a: APARIENCIA, AROMA, SABOR Y CALIDAD GENERAL.

- Una de las muestras está marcada con R y las otras tienen claves, pruebe cada una de las muestras y compárelas con R
- Indique su repuesta a continuación, marcando un círculo alrededor del número 1 para MENOS cualidad de la muestra que la referencia R, un círculo alrededor del número 2 para IGUAL cualidad de la muestra que la R y un círculo alrededor del número 3 para MAYOR cualidad de la muestra que la R.
- Luego marque una X en la casilla frente a GRADO DE DIFERENTE que nota la muestra respecto a R, si usted selecciona el número 2 entonces deberá marcar el grado de diferencia “NADA”, en cambio si usted selecciona 1 o 3 entonces deberá marcar un grado de diferencia entre “LIGERA” hasta “MUCHÍSIMA” inclusive.
- Mantenga el orden, por favor, al comparar: Primero compare APARIENCIA de las tres muestras con R, luego el AROMA, luego el SABOR, luego la TEXTURA y finalmente la CALIDAD GENERAL.

Muestra									
APARIENCIA	1	Nada		1	Nada	—	1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera	—	2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada	—	3	Moderada	
		Mucha			Mucha	—		Mucha	
		Muchísima			Muchísima	—		Muchísima	
AROMA	1	Nada		1	Nada	—	1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera	—	2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada	—	3	Moderada	
		Mucha			Mucha	—		Mucha	
		Muchísima			Muchísima	—		Muchísima	
TEXTURA	1	Nada		1	Nada	—	1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera	—	2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada	—	3	Moderada	
		Mucha			Mucha	—		Mucha	
		Muchísima			Muchísima	—		Muchísima	
SABOR	1	Nada		1	Nada	—	1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera	—	2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada	—	3	Moderada	
		Mucha			Mucha	—		Mucha	
		Muchísima			Muchísima	—		Muchísima	
CALIDAD GENERAL	1	Nada		1	Nada	—	1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera	—	2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada	—	3	Moderada	
		Mucha			Mucha	—		Mucha	
		Muchísima			Muchísima	—		Muchísima	


COMENTARIOS:.....

Cartilla suministrada a los jueces para la evaluación sensorial.

	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA AGROPECUARIA DE MANABI	No. 522
		CÓDIGO: F-G-SGC-007
INFORME DE RESULTADOS		REVISIÓN: 0
		FECHA: 22/9/2003
		CLÁUSULA: 4.6
		PAGINA 1 DE 1
NOMBRE DEL CLIENTE:	ING. JACINTO ANDRADE ALMEIDA	
SOLICITADO POR:	ING. JACINTO ANDRADE ALMEIDA	
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CHONE	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	MERMELADA DE PIÑA	
TIPO DE MUESTREO:	CLIENTE	
ENSAYOS REQUERIDOS:	PROTEÍNA, FIBRA, HUMEDAD, CARBOHIDRATOS	
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	25/ 07/ 07	11H00
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	26/ 07/ 07 - 27/ 07/ 07	
LABORATORIO RESPONSABLE:	BROMATOLOGÍA	
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:	ING. JORGE TECAS D.	

ITEM	PARÁMETROS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS		
				MERMELADA DE PIÑA		
1	PROTEÍNA	INEN 465	%	2,03		
2	FIBRA	INEN 542	%	0,35		
3	HUMEDAD	INEN 464	%	46,45		
4	CARBOHIDRATOS		%	50,29		
5						

OBSERVACIONES:


  
FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO

Fecha: 27/ 07/ 2007



FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD

Fecha: 27/ 07/ 2007

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí - Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro  
Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 - 685134 Email: [espam@mnbsatnet.net](mailto:espam@mnbsatnet.net)  
Visite nuestra página web [www.espam.edu.ec](http://www.espam.edu.ec)

Informe de resultados de análisis proximal a muestra de mermelada de piña artesanal.



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ  
 ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
 CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD  
 C. E. S. E. C. A.


DIRECCIÓN: CIUDADELA UNIVERSITARIA - VÍA SAN MATEO - TELÉFAX: 2626-887

INFORME DE LABORATORIO				IE/CESECCA/6771		
CLIENTE:	SR. JACINTO ANDRADE ALMEIDA		FECHA MUESTREO:	-		
ATENCIÓN:	SR. JACINTO ANDRADE ALMEIDA		FECHA DE INGRESO:	11/07/2007		
DIRECCIÓN:	JAMA		FECHA INICIO DE ENSAYO:	11/07/2007		
TIPO DE PRODUCTO:	MERMELADA DE PIÑA		FECHA FINALIZACION ENSAYO:	13/07/2007		
ESPECIE:	-		FECHA EMISION RESULTADOS:	13/07/2007		
TIPO DE ENVASE:	FRASCO DE VIDRIO		FACTURA:	6196		
No. CAJAS:	-		ORDEN:	6771		
UNIDADES/PESO:	468,4g		PAIS DE DESTINO:	-		
MARCA:	-					
	ENSAYO	LOTE	RESULTADOS	Unidades	MÉTODO	RANGO
	pH*		3,63	-	PEE/CESECCA/QC/01 METODO REF. AOAC 981.12	-
	CENIZAS		0,34	%	PEE/CESECCA/QC/04 METODO REF. AOAC 942.05	-

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ( )

Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio. Preguntas y comentarios comuníquese al 05 2 626 887

\* La incertidumbre de los parámetros analizados está disponible en caso de ser requerida.

  
 Dra. Norma Santamaría Cepeda  
 Licencia Profesional 05-17-0586  
 Jefe Técnico de Laboratorio  
 CESECCA



Análisis de laboratorio de muestra de mermelada de piña





PIÑA



Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo  
(Apariencia)

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	3	9	3	7
Fila 2	3	13	4,33333333	9,33333333
Fila 3	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 4	3	14	4,66666667	12,33333333
Fila 5	3	13	4,33333333	9,33333333
Fila 6	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 7	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 8	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 9	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 10	3	17	5,66666667	0,33333333
Fila 11	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 12	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 13	3	8	2,66666667	8,33333333
Fila 14	3	19	6,33333333	0,33333333
Fila 15	3	15	5	0
Fila 16	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 17	3	4	1,33333333	0,33333333
Fila 18	3	17	5,66666667	1,33333333
Fila 19	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 20	3	8	2,66666667	8,33333333
Fila 21	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 22	3	3	1	0
Fila 23	3	12	4	7
Fila 24	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 25	3	8	2,66666667	4,33333333
Fila 26	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 27	3	12	4	7
Fila 28	3	18	6	0
Fila 29	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 30	3	15	5	0
Fila 31	3	12	4	7
Fila 32	3	3	1	0
Fila 33	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 34	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 35	3	8	2,66666667	4,33333333
Fila 36	3	10	3,33333333	5,33333333
Fila 37	3	15	5	0
Fila 38	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 39	3	18	6	0
Fila 40	3	12	4	7
Fila 41	3	12	4	7
Fila 42	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 43	3	9	3	7
Fila 44	3	14	4,66666667	12,33333333
Fila 45	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 46	3	13	4,33333333	9,33333333
Fila 47	3	17	5,66666667	0,33333333
Fila 48	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 49	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 50	3	7	2,33333333	5,33333333
Columna 1	50	165	3,3	4,37755102
Columna 2	50	248	4,96	4,08
Columna 3	50	168	3,36	4,15346939

## Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo (Calidad general)

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 2	3	15	5	0
Fila 3	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 4	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 5	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 6	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 7	3	3	1	0
Fila 8	3	12	4	7
Fila 9	3	15	5	0
Fila 10	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 11	3	12	4	7
Fila 12	3	15	5	0
Fila 13	3	15	5	0
Fila 14	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 15	3	17	5,66666667	0,33333333
Fila 16	3	8	2,66666667	8,33333333
Fila 17	3	12	4	7
Fila 18	3	15	5	0
Fila 19	3	13	4,33333333	8,33333333
Fila 20	3	3	1	0
Fila 21	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 22	3	15	5	0
Fila 23	3	12	4	7
Fila 24	3	15	5	0
Fila 25	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 26	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 27	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 28	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 29	3	15	5	0
Fila 30	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 31	3	15	5	0
Fila 32	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 33	3	15	5	0
Fila 34	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 35	3	15	5	0
Fila 36	3	3	1	0
Fila 37	3	15	5	0
Fila 38	3	12	4	7
Fila 39	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 40	3	15	5	0
Fila 41	3	15	5	0
Fila 42	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 43	3	12	4	7
Fila 44	3	15	5	0
Fila 45	3	3	1	0
Fila 46	3	15	5	0
Fila 47	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 48	3	15	5	0
Fila 49	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 50	3	15	5	0
Columna 1	50	176	3,52	4,00979592
Columna 2	50	239	4,78	2,17510204
Columna 3	50	171	3,42	4,00367347

## Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo (Aroma)

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	3	5	1,66666667	0,33333333
Fila 2	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 3	3	15	5	0
Fila 4	3	8	2,66666667	4,33333333
Fila 5	3	3	1	0
Fila 6	3	15	5	0
Fila 7	3	5	1,66666667	0,33333333
Fila 8	3	15	5	0
Fila 9	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 10	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 11	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 12	3	15	5	0
Fila 13	3	15	5	0
Fila 14	3	9	3	12
Fila 15	3	18	6	0
Fila 16	3	3	1	0
Fila 17	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 18	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 19	3	15	5	0
Fila 20	3	18	6	1
Fila 21	3	3	1	0
Fila 22	3	13	4,33333333	9,33333333
Fila 23	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 24	3	15	5	0
Fila 25	3	18	6	0
Fila 26	3	13	4,33333333	8,33333333
Fila 27	3	15	5	0
Fila 28	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 29	3	17	5,66666667	1,33333333
Fila 30	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 31	3	15	5	0
Fila 32	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 33	3	5	1,66666667	0,33333333
Fila 34	3	15	5	0
Fila 35	3	3	1	0
Fila 36	3	8	2,66666667	4,33333333
Fila 37	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 38	3	17	5,66666667	1,33333333
Fila 39	3	15	5	0
Fila 40	3	5	1,66666667	0,33333333
Fila 41	3	15	5	0
Fila 42	3	15	5	0
Fila 43	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 44	3	3	1	0
Fila 45	3	18	6	0
Fila 46	3	9	3	12
Fila 47	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 48	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 49	3	15	5	0
Fila 50	3	18	6	1
Columna 1	50	184	3,68	3,65061224
Columna 2	50	235	4,7	3,96938776
Columna 3	50	175	3,5	4,09183673

## Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo (Textura)

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 2	3	15	5	0
Fila 3	3	13	4,33333333	9,33333333
Fila 4	3	3	1	0
Fila 5	3	9	3	7
Fila 6	3	15	5	0
Fila 7	3	3	1	0
Fila 8	3	17	5,66666667	0,33333333
Fila 9	3	15	5	0
Fila 10	3	18	6	0
Fila 11	3	8	2,66666667	8,33333333
Fila 12	3	11	3,66666667	5,33333333
Fila 13	3	15	5	0
Fila 14	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 15	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 16	3	18	6	0
Fila 17	3	15	5	0
Fila 18	3	12	4	7
Fila 19	3	12	4	7
Fila 20	3	3	1	0
Fila 21	3	13	4,33333333	9,33333333
Fila 22	3	15	5	0
Fila 23	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 24	3	15	5	0
Fila 25	3	9	3	7
Fila 26	3	3	1	0
Fila 27	3	18	6	0
Fila 28	3	6	2	0
Fila 29	3	17	5,66666667	0,33333333
Fila 30	3	3	1	0
Fila 31	3	15	5	0
Fila 32	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 33	3	3	1	0
Fila 34	3	18	6	0
Fila 35	3	8	2,66666667	4,33333333
Fila 36	3	16	5,33333333	0,33333333
Fila 37	3	3	1	0
Fila 38	3	12	4	7
Fila 39	3	12	4	7
Fila 40	3	15	5	0
Fila 41	3	7	2,33333333	5,33333333
Fila 42	3	15	5	0
Fila 43	3	13	4,33333333	9,33333333
Fila 44	3	3	1	0
Fila 45	3	17	5,66666667	1,33333333
Fila 46	3	15	5	0
Fila 47	3	17	5,66666667	0,33333333
Fila 48	3	18	6	1
Fila 49	3	18	6	0
Fila 50	3	16	5,33333333	0,33333333
Columna 1	50	201	4,02	4,34653061
Columna 2	50	229	4,58	3,47306122
Columna 3	50	156	3,12	4,92408163

## Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo (Sabor)

sabor

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	3	15	5	12
Fila 2	3	15	5	0
Fila 3	3	17	5,666666667	0,333333333
Fila 4	3	3	1	0
Fila 5	3	15	5	0
Fila 6	3	13	4,333333333	4,333333333
Fila 7	3	11	3,666666667	5,333333333
Fila 8	3	3	1	0
Fila 9	3	7	2,333333333	5,333333333
Fila 10	3	15	5	0
Fila 11	3	16	5,333333333	0,333333333
Fila 12	3	18	6	0
Fila 13	3	3	1	0
Fila 14	3	15	5	0
Fila 15	3	12	4	7
Fila 16	3	11	3,666666667	5,333333333
Fila 17	3	12	4	3
Fila 18	3	19	6,333333333	2,333333333
Fila 19	3	15	5	0
Fila 20	3	12	4	3
Fila 21	3	3	1	0
Fila 22	3	15	5	0
Fila 23	3	17	5,666666667	0,333333333
Fila 24	3	16	5,333333333	0,333333333
Fila 25	3	18	6	0
Fila 26	3	7	2,333333333	5,333333333
Fila 27	3	13	4,333333333	8,333333333
Fila 28	3	15	5	0
Fila 29	3	3	1	0
Fila 30	3	18	6	0
Fila 31	3	17	5,666666667	0,333333333
Fila 32	3	15	5	0
Fila 33	3	15	5	12
Fila 34	3	13	4,333333333	4,333333333
Fila 35	3	15	5	0
Fila 36	3	3	1	0
Fila 37	3	15	5	0
Fila 38	3	7	2,333333333	5,333333333
Fila 39	3	4	1,333333333	0,333333333
Fila 40	3	11	3,666666667	5,333333333
Fila 41	3	19	6,333333333	2,333333333
Fila 42	3	15	5	0
Fila 43	3	3	1	0
Fila 44	3	7	2,333333333	5,333333333
Fila 45	3	18	6	0
Fila 46	3	16	5,333333333	0,333333333
Fila 47	3	18	6	0
Fila 48	3	3	1	0
Fila 49	3	15	5	0
Fila 50	3	13	4,333333333	8,333333333
Columna 1	50	182	3,64	5,092244898
Columna 2	50	223	4,46	3,682040816
Columna 3	50	209	4,18	4,354693878

**INGREDIENTES**  
 PIÑA, AZUCAR,  
 PECTINA DE FRUTAS  
 ACIDO CITRICO  
 NATURAL

**PRODUCIDO POR**  
**FABMER. S.A.**

**JAMA – MANABI**

**IND. ECUATORIANA**  
**REG. SANT.**

**UNA VEZ ABIERTO**  
**CONSERVESE**  
**EN REFRIGERACION**

**MANTENER EN LUGAR**  
**FRESCO Y SECO**

# DELICIOSA MERMELADA



# DE PIÑA

**PESO NETO**  
**300 GR**

**INFORMACION NUTRICIONAL**  
**TAMAÑO DE PORCION 20 GR**  
**PORCIONES POR ENVASE 15**  
**CANTIDAD POR PORCION**

PROTEINA	0.40 GR
FIBRA	0.07 GR
CARBOHIDRATOS	10.1 GR
MINERALES	0.07 GR

-----  
 Ph 3,63

FECHA EXP VER TAPA