



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESPECIALIDAD AGROINDUSTRIAS

TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TEMA:

“ELABORACIÓN DE MERMELADA DE PITAHAYA (*Selenicereus megalanthus*) CON DIFERENTES DOSIS DE ÁCIDO CÍTRICO, EDULCORANTE, PECTINA Y ANÁLISIS SENSORIAL “

AUTOR:

JASON PATRICIO PEÑAHERRERA MÁRQUEZ

TUTOR

INGENIERO GEORGE GARCÍA MERA

MANTA – MANABÍ – ECUADOR

2014

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **JASON PATRICIO PEÑAHERRERA MÁRQUEZ**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mi derecho de propiedad intelectual correspondiente de este trabajo, a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y por la normatividad institucional vigente.

JASON PATRICIO PEÑAHERRERA MÁRQUEZ

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing. George García, docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias certifica que el egresado Jasón Patricio Peñaherrera Márquez, realizó la tesis de grado titulada **“ELABORACIÓN DE MERMELADA DE PITAHAYA (*Selenicereus megalanthus*) CON DIFERENTES DOSIS DE ÁCIDO CÍTRICO, EDULCORANTE, PECTINA Y ANÁLISIS SENSORIAL”** bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones establecidas para el efecto de acuerdo al Reglamento para la elaboración de tesis de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

.....
Ing. George García Mera. Mg.
DIRECTOR DE TESIS.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

“ELABORACIÓN DE MERMELADA DE PITAHAYA (*Selenicereus megalanthus*) CON DIFERENTES DOSIS DE ÁCIDO CÍTRICO, EDULCORANTE, PECTINA Y ANÁLISIS SENSORIAL”

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias como requisito para obtener el título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

APROBADO POR LA COMISIÓN

DIRECTOR DE TESIS

PRESIDENTE

MIEMBRO

MIEMBRO

La responsabilidad de la Investigación, resultados y conclusiones del presente trabajo, me corresponden exclusivamente como autor del presente documento.

JASON PEÑAHERRERA MÁRQUEZ

INDICE	PAG
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VIII
RESUMEN	X
CAPITULO I: ANTECEDENTES	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN	4
OBJETIVOS	6
CAPITULO II: REVISIÓN LITERARIA	
MERMELADA	7
MATERIA PRIMA	8
RESUMEN DE LA ESPECIE	9
PRODUCCIÓN PITAHAYA	10
EXIGENCIAS DEL CULTIVO	12
BOTÁNICA DE LA PITAHAYA	13-16
USO DE LA PITAHAYA	17
MERCADOS	18-19
PECTINA	20-23
ELABORACIÓN INDUSTRIAL	23-27
EVALUACIÓN SENSORIAL	28-31
CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	
UBICACIÓN	32-37
MÉTODOS DE EVALUACIÓN	38-39
PRODUCCIÓN DE LA MERMELADA	40
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO	41-42
ANÁLISIS SENSORIALES	43-47
RESULTADOS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA MERMELADA	48-55
CAPITULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56-80

CAPITULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81-82
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	85

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque me ha permitido durante mi vida alcanzar mis metas, brindándome salud, apoyo y fortaleza para alcanzarlas.

A mi amigo el Ingeniero George García, director de mi tesis, el reconocimiento como un verdadero maestro, que me ha guiado con sus sabios conocimientos en la elaboración de este documento.

A mis padres que con su apoyo incondicional siempre estuvieron conmigo en los buenos y malos momentos.

A mis Hermanos, que siempre han sido mis mejores amigos, mil gracias por nunca dejarme.

A mi Universidad y a todos mis profesores que día a día colaboraron para enriquecer mi conocimiento; a todos ustedes muchas gracias desde lo más profundo de mi corazón

DEDICATORIA

Dedico mi Tesis a mis padres y hermanos, pero de manera especial y con todo mi amor a mi pequeño hijo Said Patricio.

RESUMEN

El sector agroindustrial productor de diversas frutas dentro del que se ubica la elaboración de conservas y mermeladas está tomando mayor importancia en la economía nacional. La venta de los productos no tradicionales que vienen en bonanza desde 1995 redujo la inclinación negativa de la balanza comercial del país registrada en los dos últimos años, de una participación del 6.77% se elevó al 22.5% en las exportaciones totales ecuatorianas.

El Ecuador es un país agricultor por tradición y naturaleza, beneficiado por su ubicación en el centro del mundo, cuenta con un clima tropical - húmedo, que le permiten tener 2 estaciones invierno y verano; factor que permite cultivos de calidad de frutas y legumbres que son comercializadas en gran parte fuera del país y localmente.

Muchas frutas tropicales han comenzado recientemente a proliferar con una gran variedad en los mercados occidentales siendo hasta ahora desconocidas para muchos. Estas frutas llamadas exóticas son completamente naturales y ecológicas así no estén certificadas debido a su método de cultivo.

Generalmente estas frutas llegan hasta los mercados en varias presentaciones: como fruta fresca, pulpa o fruta deshidratada. Aún existe mucho desconocimiento en cuanto a la manera de consumir muchas de estas frutas tropicales lo cual puede llevar a su rechazo.

En nuestro país desde hace algunos años se diseñó un plan para dar valor agregado a las frutas, por tal motivo se está pensando en el desarrollo de productos industrializados para consumo local y la exportación, como es el caso de la mermelada de pitahaya.

Fruta no originaria de nuestro país pero que gracias a la riqueza del suelo ecuatoriano se está adaptando muy rápido y su cultivo se está ampliando eficazmente con singular éxito.

Este proyecto cuya idea principal es servir de base para que nuevas empresas y personas emprendedoras, puedan hacer uso del mismo como fuente de ayuda en la elaboración de nuevos proyectos para el cultivo y fabricación de mermelada de pitahaya industrializada.

En líneas generales trato de abordar el tema de manera sencilla y que pueda ser entendido tanto por los que entienden de la elaboración de proyectos como los que no.

Cada capítulo hace evidencia de un profundo estudio en base a elaboraciones de mermelada sus ingredientes, las variaciones de usos de edulcorantes y pectinas que van a determinar la calidad y sobre todo resaltar de esta fruta los sabores deliciosos y jugosos para que sirva de sustento principal de niños por su contenido nutricional y gran sabor.

El mercado de dulces y mermeladas siempre está dirigido a los niños, pero estamos seguros que dado el grado de sabor y calidad nutricional de este producto los adultos también se pueden beneficiar de un producto de características inigualables.

SUMMARY

The agroindustrial sector Manufacturer of different fruits within that canning and jams are located is becoming more important in the national economy. The sale of non-traditional products that come in bonanza since 1995 reduced the negative slope of the trade balance recorded in the last two years; a share of 6.77% was raised to 22.5 in Ecuador's total exports.

Ecuador is a farmer country for tradition and nature, benefited from its location in the center of the world, has a tropical – wet climate, allowing to have 2 seasons winter and summer; factor that allows quality crops of fruits and vegetables that are sold largely abroad and locally.

Many tropical fruits have recently begun to proliferate in many Western markets being hitherto unknown to many. These calls exotic fruits are all natural and ecological and are not certified due to their method of cultivation.

Generally these fruits come to market in several forms: as fresh fruit, dried fruit or pulp. There is still much ignorance about how to consume many of these tropical fruits which can lead to its rejection.

In our country some years ago a plan was designed to add value to fruit, for this reason is being considered in the development of industrial products for local consumption and export, such as the dragon fruit jam.

Fruit not native to our country but thanks to the richness of Ecuadorian soil is adapting very quickly and its cultivation is effectively expanding with great success.

This project whose main idea is to provide a basis for new companies and entrepreneurs can make use of it as a source of assistance in developing new projects for the cultivation and manufacture of industrialized jam of dragon fruit.

In general I try to address the issue easily so it can be understood by those who understand the development of projects as those who do not.

Each chapter provides evidence of a deep study based on elaborations of jam its ingredients, uses, variations of sweeteners and pectin that will determine the quality and especially highlight this delicious and juicy fruit flavors to serve as the mainstay of children for their nutritional content and great flavor.

The market for jams and jellies is always aimed at children, but we are confident that given the degree of taste and nutritional quality of this product, adults can also benefit from a product of unmatched features.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

Basados en los datos logrados en la investigación sobre la pitahaya, variedad (***Selenicereus megalanthus***); podemos asegurar que este producto es de alta calidad, de bajo costo y cumple con los valores vitamínicos y proteínicos de alimentación, lo que indica que la mermelada de pitahaya es un producto ideal para incluirlo en la dieta de los niños y en la de los adultos mayores siempre y cuando esta sea una combinación de pitahaya con stevia.

La pitahaya es un fascinante cacto de origen centroamericano de hábitos hemiepífitos, lo cual significa que puede nacer, desarrollarse y vivir en el suelo y/o en las copas de los árboles por igual.

En su forma más simple se presenta como una planta compuesta de varios tallos largos y gruesos conocidos como pencas, de superficie totalmente verde y tejido interno carnoso y mucilaginoso (baboso) de color verde esmeralda.

La llamada fruta escamosa cuenta con una extensa variedad de frutos pero para nuestro estudio hemos tomado dos variedades principales que se diferencian por su color: la roja y la amarilla, ambas con importante contenido nutricional. La amarilla, exclusiva de Colombia, se encuentra actualmente en cosecha, por lo tanto es el momento de aprovechar y conocer sus beneficios.

La variedad roja (*Cereus Ocampis*) de pulpa rosada o roja;

La variedad amarilla (***Selenicereus megalanthus***); de pulpa blanca, tienen una mejor producción, siendo más comercial debido a su sabor y mayor resistencia al transporte y almacenamiento, por lo que centraremos nuestro estudio en este tipo.

El cultivo es relativamente nuevo en el Ecuador, sin embargo encontramos variedades que fueron introducidas de Colombia siendo este país el pionero en la exportación al mercado Europeo, también hay una nueva variedad de este fruto en San Juan del Morro – Progreso, Vía Playas. Provincia del Guayas.

Aunque la roja contiene más vitamina que la de origen colombiano, esto no le resta importancia a sus propiedades. Calificada como fruto exótico por su color y sabor, contiene vitamina C, que ayuda en la formación de huesos, dientes y glóbulos rojos, pues favorece la absorción del hierro de los alimentos, la resistencia a las infecciones y tiene acción antioxidante.

Los especialistas la recomiendan a personas que sufren de anemia ferropenia (ausencia de hierro). También ayuda a reducir el nivel del ácido úrico en la sangre previniendo la llamada gota (enfermedad que afecta las articulaciones, especialmente el dedo gordo del pie).

Además de contener fibra, hierro, fósforo y calcio, tiene en sus semillas negras una grasa natural que mejora el funcionamiento del tracto digestivo. Por lo tanto tiene efecto laxante y su consumo se aconseja cuando hay problemas de estreñimiento. No es recomendable que las personas que sufren de gastritis la ingieran. Tampoco cuando hay diarrea. Además, la fruta puede producir gases.

Hay quienes le dan usos medicinales para otras afecciones. Por ejemplo, la captina, una sustancia que se encuentra en el fruto, se emplea como calmante para los nervios.

Se dice que si se extrae el jugo de su tallo, se puede utilizar para aliviar los pies cansados y maltratados. Para sacarle el mejor provecho consúmala fresca y al natural. También se puede preparar como gelatina, helado, yogurt y mermelada. <http://www.misabueso.com/salud/Pitahaya>

La industria actual de la mermelada, no cuenta entre sus productos con esta variedad de mermelada, que gracias a las innumerables propiedades, muchas de ellas mencionadas ya en el acápite anterior, dicen por si solas que este producto tendrá gran éxito en los mercados locales y nacionales, lo que hace a este anteproyecto totalmente merecedor de la atención de inversionistas que buscan oportunidad de nuevos negocios.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector agroindustrial productor de diversas frutas dentro del que se ubica la elaboración de conservas y mermeladas está tomando mayor importancia en la economía nacional, no obstante en este sector presentan un papel crucial en la utilización de sistemas modernos para los diferentes procesos productivos que no solo ofrecen un producto manufacturado, sino una eficiente presentación.

Ecuador en los últimos años ha tratado de dar mayor énfasis en promocionar productos no tradicionales con la finalidad de lograr una expansión de los mismos en el mercado. Dentro de este grupo de frutas no tradicionales esta la Pitahaya que ocupa uno de los lugares más representativos creando nuevas expectativas de producción y expansión de mercado a nivel local e internacional como producto procesado.

La disponibilidad y variedad de alimentos procesados se ha incrementado notoriamente en los últimos años, debido a mejores técnicas en preparación, procesamiento, envasado y distribución de los mismos; ofreciendo un producto sin peligro para la salud, que conserve sus propiedades nutritivas, organolépticas durante un periodo de tiempo aceptable.

El sector de agroindustria es importante para el desarrollo económico y social del país, debido a la generación de varios efectos como: fuentes de empleo, satisfacción de las necesidades de la población principalmente en la alimentación, la contribución al sector agroindustrial a través del aprovechamiento de materia prima agrícola.

Una alimentación sana, es una inquietud constante de una considerable parte de la población, cada día están pendientes de los productos que consumen y de la calidad de estos, el cual ha permitido al sector de alimentos ofrecer una gama de productos acorde a las tendencias del consumidor que no solo buscan una equilibrada alimentación, sino también verifican físicamente las características de los productos tanto en olor, color y sabor.

La pitahaya es una fruta que satisface estos requerimientos, debido a sus cualidades nutricionales y buenas condiciones para su procesamiento en mermelada y que puede ser comercializada ya que es muy versátil en su

variedad de preparación; por tanto es una fruta con muchas ventajas y oportunidades al momento de ingresar al mercado local.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Formular una receta adecuada para la elaboración de la mermelada de Pitahaya, usando azúcar y/o stevia como endulzantes?

1.3 JUSTIFICACIÓN

La elaboración de mermelada de pitahaya será un producto innovador debido a que la fruta no es común y tiene grandes ventajas nutricionales, además al utilizar dos tipos de edulcorantes (azúcar y Stevia) podemos ofrecer como mermelada light.

Personas con impedimento medico de consumo de azucares calóricos podrán consumir este producto, haciéndolo atractivo he igualmente responde a la necesidad de desarrollar productos que permitan a la población acceder a elaborados hipocalóricos.

Esta fruta se conserva entre 4 y 6°C y a un alto grado de humedad de alrededor de 83%; de esta forma se pueden almacenar hasta 4 semanas en óptimas condiciones. La maduración tiene lugar a una temperatura ambiente de 20°C. Una vez alcanzada su madurez, se pueden guardar unos días a una temperatura máxima de 4°C

Esto último es un plus ya que ayuda mucho en los procesos productivos a no ser altamente degradable.

Calificada como fruto exótico por su color y sabor; contiene fibra, fósforo, calcio, vitamina C, la cual ayuda en la formación de huesos, dientes y glóbulos rojos, favorece la absorción del hierro de los alimentos, la resistencia a las infecciones y tiene acción antioxidante.

Los especialistas la recomiendan a personas que sufren de anemia ferropenia (ausencia de hierro). También ayuda a reducir el nivel del ácido úrico en la sangre previniendo la llamada gota (enfermedad que afecta las articulaciones,

especialmente el dedo gordo del pie).

<http://www.misabueso.com/salud/Pitahaya>

No es recomendable para las personas que sufren de gastritis, así mismo cuando hay presencia de descompostura estomacal. Para aprovechar de todas sus bondades es preferible consumirla fresca y al natural.

También se puede preparar como gelatina, helado, yogurt. El dulce sabor y su atractivo color amarillo sedujeron a algunos países desarrollados que quieren tenerla en sus regiones. Es el caso de Estados Unidos, Japón, Francia y Alemania que aprobaron su importación.

El estudio brindará información para la toma de decisiones sobre la inversión y ejecución del proyecto de las mermeladas de pitahaya, sirviendo esto de punto de partida para realizar un análisis sobre las oportunidades que brinda este tipo de negocio.

La producción trata de cubrir un nicho mercado que aún no ha sido completamente satisfecho el cual está en crecimiento continuo (personas que se preocupan por cuidar de su salud), representando a su vez una buena alternativa de inversión.

Al implantar este proyecto, producción y comercialización de mermelada promoverá el desarrollo de la zona mejorando la calidad de vida de los productores, creando fuentes de empleo y finalmente servirá como guía para los que quieran optar por este tipo de actividad para enfrentar los problemas que sufre la población rural de Ecuador tomando como base el aporte al desarrollo económico del país,

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Generar información para el procesamiento de la mermelada de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*); para que sirva de material de consulta en la elaboración de nuevos proyectos productivos, para inversionistas locales o simplemente como guía para otros proyectos similares.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Desarrollar una formulación adecuada para el proceso de la pitahaya (*Selenicereus megalanthus*);
2. Valorar las propiedades alimenticias y organolépticas de la mermelada.
3. Dar una alternativa de producción para que los emprendedores se interesen mayormente en este producto y su fabricación.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MERMELADA

Una conserva de fruta cocida en azúcar. Los griegos de la antigüedad ya cocían membrillos en miel, según se recoge en el libro de cocina del romano Apicio.

Las mermeladas son una mezcla de fruta y azúcar que se presentan en forma semisólida. La mezcla se hace en caliente con adición de pectina y en algunos casos se agrega ácido para ajustar el pH en el cual se forma el gel. Mercado et al (1999)

Se pueden elaborar mermeladas a partir de una amplia variedad de frutas, pero se prefieren aquellas que presentan un buen balance entre azúcar y acidez, tales como: manzana, naranja, durazno, piña, mango, fresa, mora, guayaba, etc. Para nuestro estudio usaremos solamente la pitahaya en la variedad (*Selenicereus megalanthus*).

2.1.1 CARACTERÍSTICAS

Aunque la proporción de fruta y azúcar varía en función del tipo de mermelada, del punto de maduración de la fruta y otros factores, el punto de partida habitual es que sea en proporción 1:1 en peso. Cuando la mezcla alcanza los 104 °C, el ácido y la pectina de la fruta reaccionan con el azúcar haciendo que al enfriarse quede sólida la mezcla.

Para que se forme la mermelada es importante que la fruta contenga pectina. Algunas frutas que tienen pectina son: las manzanas, los cítricos, y numerosas frutas del bosque, exceptuando las fresas y las zarzamoras.

Por ejemplo. Para elaborar mermelada de estas frutas la industria añade pectina pura, pero el método casero consistía en añadir otra fruta con

abundante pectina al dos por ciento (manzanas o jugo de limón) (Confituras y mermeladas enciclopedia de gastronomía)

2.1.2 ORIGEN DEL NOMBRE

La palabra "mermelada" proviene del gallego-portugués marmelada que significa "confitura de membrillo" (membrillo se dice marmelo en gallego y portugués), y ésta a su vez del latín melimelum (un tipo de manzana) que tiene su origen en el griego melimelon (meli=miel y Μήλον=meélon=manzana). (Origen de la palabra en diccionario etimológico – reference.com)

En 1238, el murciano Ibn Razin al-Tuyibi en su libro de gastronomía Relieves de las mesas, acerca de las delicias de la comida y los diferentes platos se refiere a la mermelada como a unas obleas que se desmigaban en miel o sirope para elaborar dulces.

En 1480, la palabra aparece por primera vez en documentos en inglés, y se divulgó en el siglo XVII. Es en ese siglo que se elaboran por primera vez en Escocia las famosas mermeladas de naranjas de Sevilla.

La palabra se extendió por varios países europeos para designar conservas dulces sólo hechas con cítricos, en otros se empleó como sinónimo de "confitura de fruta", y en Portugal ha conservado su sentido original, dulce de membrillo. Confituras y mermeladas en enciclopediadegastronomia.es.

2.2 MATERIAS PRIMAS

2.2.1 LA PITAHAYA (*Selenicereus megalanthus*)

2.2.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA PITAHAYA

El estudio taxonómico de las cactáceas actualmente se encuentra en proceso de desarrollo. Es importante remarcar que todavía se presentan divergencias en cuanto a ciertos niveles de organización. Por ejemplo, mientras que algunos consideran a una especie dentro de un género otros la definen en otro diferente.

Esto se debe fundamentalmente a que existen ciertas características que para algunos autores han generado como consecuencia una evolución convergente que ha dado lugar a la evolución de distintos grupos. Además, de que existen pocos estudios dedicados exclusivamente a la filogenia de las cactáceas Mercado et al (1999).

Hylocereus es un género de cactus, denominado nightblooming cactus menudo. Varias especies tienen grandes frutos comestibles, que se conocen como pitahayas o dragón fruits.

2.2.3 TAXONOMÍA

Un género difícil con especies poco conocidos, debido a su amplia gama y la variabilidad. En estrecha relación con *Selenicereus*. El género *Wilmattea* Britton y Rose se ha puesto en sinonimia con *Hylocereus*. Además, algunos incluyen *Hylocereus* del género *Selenicereus*. Que es la fruta que utilizaremos en nuestro estudio. Piña (1977)

2.2.4 RESUMEN DE LA ESPECIE

- *Hylocereus calcaratus* - Costa Rica. Tallos suave, verde con tallos distintamente lobulados. Flores 35 a 37 cm de largo, 20-30 cm de ancho.
- *Hylocereus costaricensis* - Costa Rica y Nicaragua a Perú. Tallo ceroso de color blanco y sin márgenes en celo. Flores ca. 30 cm de largo con grandes brácteas, generalmente con márgenes de color púrpura. Rojo de fruta con pulpa púrpura.
- *Hylocereus escuintlensis* Guatemala. Tallos verdes no glaucos, marrón-con margen. Flores 28 a 31 cm de largo, 24-36 cm de ancho.
- *Hylocereus megalanthus* – más conocido como (*Selenicereus megalanthus*). Tallos verdes, delgada y sin márgenes en celo. Flores 30-38 cm de largo con grandes tubérculos aplanados y pequeñas brácteas. Flores similares a *Selenicereus*. Fruta amarilla.
- *Hylocereus minutiflorus* - Guatemala, Honduras. Tallos verdes. Flores con espinas rígidas en la base de la flor, 5 cm de largo, 8-9 cm de ancho, color blanco.

- *Hylocereus monacanthus* - Costa Rica a N Sudamérica. Tallos de color gris verdoso y sin márgenes en celo. Flores a 30 cm de largo, pétalos blancos, teñido rosáceo cerca de la base o todo rosa. Tuvo con brácteas distantes. Lóbulos estigma generalmente bifurcada. Fruta roja con pulpa púrpura.
- *Hylocereus ocamponis* - México y Guatemala. Tallos blanca cerosa, márgenes caliente, con espinas en forma de aguja, de 12 mm de largo. Flores 25-32 cm de largo con pétalos interiores blancos. Brácteas superposición, con márgenes de color púrpura.
- *Hylocereus setaceus* - tallos verdes sin márgenes calientes, más espinosas. Flores 19 a 22 cm con pequeños tubérculos y brácteas. Flores similares a *Selenicereus*. Fruta roja.
- *Hylocereus stenopterus*-Costa Rica. Tallos delgados, suave, verde. Flores de 9-10 cm de largo, 13-15 cm de ancho, de tubo corto, tépalos de color rojo púrpura.
- *Hylocereus triangularis*. Cuba, Haití, República Dominicana, Jamaica. Tallos verdes sin márgenes calientes y delgadas. Flores de. 20 cm de largo, base con escamas superpuestas.
- *Hylocereus trigonus* -. Antillas. Tallos verdes sin márgenes calientes. Flores de 22 cm de largo, 21 cm de ancho, base con escamas pequeñas, estrechas y muy separadas entre sí, a veces espinosas. Fruta roja.
- *Hylocereus undatus* hábitat nativo desconocido tal vez de origen híbrido. Tallos verdes los márgenes ondulados. Flores 25 a 30 cm de largo, de color blanco con pétalos externos verdes y brácteas. Fruta roja con pulpa blanca.
ebp-botanics.com/files/planta/1157777059_ft_pitaya-00.jpg

2.3 PRODUCCIÓN DE PITAHAYA (*Selenicereus megalanthus*)

2.3.1 ORIGEN Y CONDICIONES AMBIENTALES

El cultivo de la pitahaya por lo general se localiza en zonas subtropicales y amazónicas de agricultura de transición. Es un cultivo en proceso de desarrollo y tecnificación que se lo encuentra en Ecuador en zonas con gran potencial agro-ecológico para la producción de esta fruta.

Las características climáticas y edáficas constituyen una ventaja comparativa que incide en la calidad de la fruta; así se ha podido establecer que la pitahaya producida en zonas de la amazonia es de mayor contenido de grados BRIX y de mayor tamaño que las cultivadas en otras zonas.

De acuerdo con la zonificación del cultivo, las áreas potenciales, tanto en la Amazonía como en los subtrópicos presentan características excelentes para el desarrollo de la pitahaya.

En Ecuador los productores están comprometidos en la responsabilidad y la necesidad de preservar los recursos naturales: suelos, agua, vegetación y fauna silvestre, aún no intervenidos por el hombre. Sin embargo, para evitar la depredación de dichos recursos y detener la expansión inconveniente de las fronteras agrícolas, ha sido necesario propiciar técnicas alternativas de desarrollo del sector agropecuario.

Lo anterior implica una producción intensiva de avanzada tecnología, que demanda conocimientos de las condiciones ecológicas/ambientales, la estructura de los suelos, la dinámica de los nutrientes de las plantas, los enemigos naturales de plagas y enfermedades y las formas adecuadas de manejo de estos y otros factores de la producción. Fuente: ecofinsa.com/pitahaya.html

2.3.2. EXIGENCIAS DEL CULTIVO

- **Agroecológicas**

Cuadro. 02.01 Condiciones óptimas para el cultivo de pitahaya

Clima	<i>Sub cálido Húmedo</i>
Temperatura	14 °C - 26 °C
Precipitación	1.500 - 2.000 mm/año
Altitud	700 – 1800 msnm
Humedad	60% - 80%
PH	5.5 – 6.5
Sombrío	40% a 60%
Pendiente	50%
Formación Ecológica	<i>Bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y premontano (PM)</i>
Suelos con alto contenido de materia orgánica	
Tutorado	

Fuente: <http://www.ecofinsa.com/pitahaya.html>

Las plantaciones pueden llegar a tener una vida útil superior a los 10 años, dependiendo de las condiciones agroclimáticas y del manejo que se dé al cultivo.

La producción se inicia a partir del segundo año de establecido el cultivo, con un promedio de 3 a 4 frutos por planta y aumenta continuamente hasta el quinto o sexto años cuando alcanza una producción promedio de 4.5 kg., por planta, lo cual, para una densidad de siembra recomendada de 2.200 plantas por hectárea, representa una productividad aproximada de 10 toneladas por hectárea.

Con esta información, podemos indicar que la zona de Chone, Calceta, Flavio Alfaro y El Carmen en la Provincia de Manabí son lugares con similares condiciones a las mencionadas en los párrafos anteriores, por lo que sin temor a equivocación se podría sembrar la Pitahaya con gran éxito, lo que podría significar mayores ingresos para los pobladores de estos cantones.

La cosecha de la pitahaya es particularmente difícil, debido a las espinas que tiene la fruta. Para llevarla a cabo es necesario usar herramientas especiales y elementos de protección para los trabajadores.

La conservación de la calidad de la fruta depende de un adecuado manejo durante la post cosecha; en este punto cabe anotar que en los últimos años se ha suspendido la realización de algunas prácticas de adecuación del producto, tales como el lavado y la desinfección de la fruta, con lo que la vida de anaquel se reduce de manera importante. Fuente: fao.org/inpho_archive/Content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/pitahaya.htm

2.4 BOTÁNICA DE LA PITAHAYA

Es una planta perenne, cactácea, epífita, perteneciente a la familia de las Cactáceas, que posee un tallo muy suculento de color verde, con la superficie provista de costillas con areolas en sus bordes; éstas son circulares con espinas, consideradas ramas u hojas modificadas.

De la parte superior de las areolas nacen las ramificaciones y las flores. La flor es hermafrodita y puede ser amarilla, blanca o rosada. La primera cosecha se da a los 18 meses después de la siembra y comienza su producción importante a partir del tercer año. Su reproducción es por pencas y por semillas.

Es una planta de clima tropical muy resistente a las temperaturas elevadas, a la sequía, a las plagas y a las enfermedades. Para el cultivo se prefieren los suelos calcáreos y se desarrolla óptimamente en temperaturas de 18°C a 26 °C Fuente: Compendio de Agronomía Tropical. Editado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y el Ministerio de Asuntos Extranjeros de Francia. San José de Costa Rica. (1989).

2.5 DESCRIPCIÓN DE LA PITAHAYA.

El fruto tiene forma ovoide con aproximadamente 12 cm. de largo y 7 cm. de ancho. La variedad más conocida, es verde en su crecimiento y se torna amarilla en su madurez.

Existen otras variedades comerciales que son de color rojo púrpura o rosada. La piel tiene protuberancias con puntas uniformemente distribuidas denominadas brácteas, variables en número y tamaño de acuerdo a la variedad.

Su pulpa es de color blanco-grisáceo, con numerosas semillas comestibles, las cuales contienen sustancias altamente digestivas. Esta cualidad sumada a su dulce y delicado sabor, la hace una fruta muy solicitada. Se le atribuye la propiedad de aliviar los problemas del estreñimiento, limpiar los riñones y eliminar toxinas. Fuente: Compendio de Agronomía Tropical. Editado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y el Ministerio de Asuntos Extranjeros de Francia. San José de Costa Rica. (1989)

2.6 ESPECIES DE LA PITAHAYA

En la actualidad, existen algunas variedades con nombre (ver cuadro02.02), para la siembra, los productores están utilizando varias especies e híbridos con diferentes colores de piel y pulpa.

Muchas selecciones se han hecho y están disponibles en los EE.UU. Existen programas de mejoramiento en Taiwán, Vietnam e Israel. En los países donde las pitahayas son nativas, las selecciones partiendo de las plantas naturales están siendo utilizadas. Muchos de ellas han sido introducidos en los países que están interesados en el cultivo.

Cuadro 02.02 Principales especies de pitahaya

Especie	Color	
	Piel	Pulpa
Hylocereus undatus	Roja	Blanca
Hylocereus triangularis	Amarilla	Blanca
Hylocereus costarricense	Roja	Roja
Hylocereus polyrhizus	Roja	Roja
Hylocereus ocamponis	Roja	Roja
Selenicereus megalanthus	Amarilla	Blanca
Cereus triangularis	Amarilla	Blanca
Acanthocereus pitajaya	Amarilla	Blanca
Cereus ocamponis	Roja	Roja

2.7 ORIGEN, DISTRIBUCIÓN E IMPORTANCIA

Es originaria de la América Tropical, el sur de México, costa del Pacífico de Guatemala, Costa Rica y El Salvador, Venezuela, Colombia, Ecuador, Curazao, Panamá, Brasil y Uruguay y está distribuida por América tropical y subtropical, el sur de Florida, el Caribe, Hawaii, Asia y Australia. Taiwán, Vietnam, Malasia e Israel.

Desde la época precolombina, las pitahayas han sido muy comunes en sus países de origen donde son consumidas por la población en general. Recientemente, las pitahayas se comercializan en los mercados internacionales y se han convertido en la fruta de exportación más importante de Vietnam.

Se prevee que la demanda aumentará durante los próximos años a medida que esta deliciosa fruta se vuelva más conocida en otros mercados. Fuente: <http://www.sabelotodo.org/agricultura/cactus/pitaya.html>

2.8 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

La pulpa sin semillas (55% es parte comestible) contiene en 100 gramos de parte comestible la siguiente composición:

Composición nutricional de la Pitahaya

Cuadro. 02.03 Valor nutritivo por 100 g de la pulpa fresca

Constituyente	Especie		
	H. guatemalensis ¹	H. undatus ¹	S. megalanthus ²
Agua	83%	89%	85%
Proteína	0.16-0.23 g	0.5 g	0.4 g
Grasa	0.21-0.61 g	0.1 g	0.1 g
Fibra	0.7-0.9 g	0.3 g	0.5 g
Ceniza	0.54-0.68 g	0.5 g	0.4 g
Calcio	6.3-8.8 mg	6.0 mg	10.0 mg
Fósforo	30.2-36.1 mg	19.0 mg	16.0 mg
Hierro	0.55-0.65 mg	0.4 mg	0.3 mg
Caroteno	0.005-0.012 mg	NR	NR
Tiamina	0.28-0.43 mg	0 mg	0 mg
Riboflavina	0.28-0.45 mg	0 mg	0 mg
Niacina	0.297-0.430 mg	0.2 mg	0.2 mg
Ácido ascórbico	8-9 mg	25 mg	4 mg
1 Tomado de: Julia F. Morton. 1987. Fruits of Warm Climates. p. 505.			
2 Tomado de: Tabla de Composición de Alimentos. 1992. ICBF.6ta Ed. INCAPYFAO y FAO (De: El Cultivo de Pitahaya y su Posicionamiento en el Mercado. p19, http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/pitaya.htm).			

2.9 USOS DE LA PITAHAYA

Fruto fresco o procesado: se utiliza para alimentación, principalmente con la obtención de pulpa para preparar refrescos, sorbetes, gelatina, helados, yogurt, dulces, mermelada, jalea, cócteles y otros; así como también se puede disfrutar consumiéndola en fresco. Se puede consumir combinada con otras frutas y es útil para decorar platos.

Medicinales: ésta fruta es rica en fibra, calcio, fósforo y vitamina C. Se trata de una fruta muy especial en cuanto a cualidades medicinales con un amplio espectro de aplicaciones, desde el alivio de problemas estomacales comunes, tales como gastritis, hasta ser una fruta recomendada para personas con diabetes y problemas endocrínógenos. La pitahaya contiene captina, un tónico para el corazón. El beneficio más conocido de esta fruta es su contenido de aceites naturales, en la pulpa y semillas, que mejora el funcionamiento del tracto digestivo (tiene un efecto laxativo).

Pitahaya en la salud: Baja en calorías y con un escaso aporte nutritivo, se puede combinar con otras frutas que la enriquecen en matices y nutrientes, por lo que la pueden consumir los niños, los jóvenes, los adultos, los deportistas, las mujeres embarazadas o madres lactantes y las personas mayores.

Por su escaso valor calórico la pitahaya roja por su aporte de vitamina C, son adecuadas para quienes tienen un mayor riesgo de sufrir carencias de dicha vitamina: personas que no toleran los cítricos, el pimiento u otros vegetales, que son fuente casi exclusiva de vitamina C en nuestra alimentación o para personas cuyas necesidades nutritivas están aumentadas.

Algunas de estas situaciones son: periodos de crecimiento, embarazo y lactancia materna. Así mismo, el tabaco, el abuso del alcohol, el empleo de ciertos medicamentos, el estrés, la actividad física intensa, el cáncer y el Sida y las enfermedades inflamatorias crónicas, que disminuyen el aprovechamiento y producen mala absorción de nutrientes.

La vitamina C, como antioxidante, contribuye a reducir el riesgo de múltiples enfermedades, entre ellas, las cardiovasculares, las degenerativas e incluso el cáncer. Además, debido a que la vitamina C aumenta la absorción del hierro de los alimentos, se aconseja en caso de anemia ferropénica, acompañando a los alimentos ricos en hierro o a los suplementos de este mineral ya que esto acelera la recuperación.

Fuente:<http://bellezaintergal.blogspot.com/2012/01/propiedades-y-beneficios-de-la-pitaya.html>

2.10 MERCADOS

A nivel mundial los proveedores de pitahaya amarilla en los mercados internacionales son Colombia, Israel, Ecuador, Nicaragua, Tailandia y Vietnam. Los países europeos y Estados Unidos son los principales mercados importadores de pitahaya, tanto fresca como en pulpa congelada, a nivel mundial. En Europa los principales mercados son Bélgica, Dinamarca, Francia, Suecia, Reino Unido, Holanda, España, Suiza, Alemania, Finlandia.

Tanto Estados Unidos como Europa importan pitahaya fresca o congelada y pulpa congelada durante todo el año. Colombia dispone de producción a lo largo del año, mientras que Nicaragua cosecha pitahaya entre junio y octubre. Este país exporta pulpa congelada durante todo el año, mayoritariamente a Estados Unidos. Europa importa durante todo el año, mientras que la fruta proveniente de Vietnam, que ingresa al continente casi todos los meses, disminuye su oferta durante el segundo semestre. En el 2000 se registran importaciones israelitas desde agosto, e importaciones ecuatorianas y tailandesas desde octubre.

Los ingresos por las exportaciones de Pitahaya, una de las frutas exóticas que produce el país, han crecido en los últimos años. Según manifestó Ana Cecilia Andrade, gerente general de F.L.P Latinoamerican Perishables del Ecuador.

Cuando la empresa comenzó con envíos del producto, desde 1994, no llegaba a la tonelada métrica, mientras que actualmente las ventas alcanzan las 18 toneladas métricas anuales. “Quienes más demandan son los europeos, donde se comercializa a buenos precios, pues la fruta ecuatoriana en esos mercados es cara”, dijo Andrade.

Debido a que el cultivo es de ciclo corto y se requiere de una gran inversión por cada hectárea de producción, todavía en el Ecuador no se ha podido llegar a niveles de producción que demandan los mercados externos, según señaló Daniel Roldán, gerente comercial de la Asociación de Productores de Pitahaya.

Es así que muchas empresas exportan la pitahaya en contenedores, junto a otros productos. El Banco Central del Ecuador reporta un incremento en ventas de la fruta exótica desde el 2005, cuando se comercializó 1,9 millones de kilos y se alcanzaron ingresos de \$1,8 millones, mientras que en 2006 esta cifra creció y llegó a los \$6,6 millones. Y en 2007, superó los \$11,5 millones.

El principal mercado es Alemania y Holanda; le sigue Francia, España, Canadá y Japón. A los Estados Unidos aún no se ha logrado introducir la fruta, por las restricciones fitosanitarias que existen.

Para vender en los mercados norteamericanos la fruta exótica debería pasar por un tratamiento especial, que combata la plaga de la mosca”, señaló Roldán.

En busca de abrir más posibilidades para el destino del producto, que en otros países es cotizado por sus beneficios para el sistema digestivo, la Asociación de productores de Pitahaya de Ecuador decidieron aglutinarse para lograr una mayor producción a partir de 2002.

Los agrupados en la Asociación llegan a producir 80 mil kilos al año, que es solo para consumo interno. De todo este universo, el 50% es utilizado para beneficios médicos: “problemas digestivos, gastritis, úlceras, y se lo consume como fruta fresca al granel, el resto se lo llevan los hoteles que emplean en coctel, para adornos de ensaladas y otros”, acotó Roldán.

Cada kilo de la fruta a un agricultor le cuesta aproximadamente \$1,5. Los intermediarios comercializan a \$2 el kilo y en los supermercados, en temporada alta cuesta \$4 el kilo y en época baja su precio se reduce a la mitad.

En el país existen 60 hectáreas del cultivo, de las cuales 30 hectáreas están en etapa de producción. Cada dos años se obtiene el resultado de la siembra. Fuente:<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/pitahaya-quiere-mayor-mercado-en-el-exterior-295822.html>

2.11 PECTINA

Las pectinas son un tipo de heteropolisacáridos. Una mezcla de polímeros ácidos y neutros muy ramificados. Constituyen el 30 % del peso seco de la pared celular primaria de células vegetales. En presencia de agua forman geles.

Determinan la porosidad de la pared, y por tanto el grado de disponibilidad de los sustratos de las enzimas implicadas en las modificaciones de la misma. Las pectinas también proporcionan superficies cargadas que regulan el pH y el balance iónico. Las pectinas tienen tres dominios principales: homogalacturonanos, ramnogalacturonano I y ramnogalacturonano II.

La fruta contiene en las membranas de sus células una sustancia natural gelificante que se denomina pectina. La cantidad y calidad de pectina presente, depende del tipo de fruta y de su estado de madurez. En la preparación de mermeladas la primera fase consiste en reblandecer la fruta de forma que se rompan las membranas de las células y extraer así la 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 de 65% y a un pH entre 3 – 3.5. Por ejemplo, si contamos con una pectina de grado 150; significa que 1 kilo de pectina podrá gelificar 150 kilos de azúcar a las condiciones anteriormente señaladas. La cantidad de pectina a usar es variable según el poder gelificante de ésta y la fruta que se emplea en la elaboración de la mermelada. P, Gunning et al (1977).

La mayoría de las mermeladas, para una buena conservación, se preparan con una proporción que va entre 375 grs., y 500 grs. (13 oz - 1 lb 2 oz) de azúcar por cada 500 grs. (1 lb 2 oz) de fruta. Las proporciones pueden variar según el tipo de fruta y el gusto personal.

2.11.1 NIVELES DE PECTINA

La mermelada, cuando se está cocinando se debe mover frecuentemente para evitar que se pegue y queme en el fondo de la olla.

Es mejor usar un termómetro (220°F /106°C) de caramelo para saber el punto exacto de la mermelada. Si no se dispone de un termómetro verter una gota de

mermelada en un plato y ésta no se extenderá.

- Hay que recordar que la mermelada se espesa más, conforme enfría.
- Utilizar frascos de boca ancha con una tapa que garantice un buen cierre.
- Colocar los frascos a esterilizar, lavados, boca abajo y sobre una rejilla en una olla. Agregar agua hasta que cubra el cuello de los frascos. Llevar a hervir durante 5 minutos.
- Dejar escurrir boca abajo sobre un lienzo o secador limpio.
- Los frascos deben estar calientes para verter la mermelada caliente
- La mejor forma para preparar mermeladas caseras es utilizar un 25% de fruta no del todo madura (concentran mayores cantidades de pectina) y 75% de frutas maduras. Pero, para que se adquiriera la textura gelatinosa que caracteriza a las mermeladas, deberás asegurarte que la fruta que utilizas concentra la suficiente pectina.

2.11.2 LA PECTINA COMERCIAL

Suele producirse a base de manzanas o cítricos, y encontrarse en forma líquida o en polvo, y su aplicación en la preparación de mermeladas naturales permite reducir el tiempo de cocción, aumentar la cantidad del preparado y mejorar la textura de la mermelada.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, podrás elegir las mejores frutas y la forma más adecuada para preparar tus mermeladas naturales. Fácilmente puedes añadirlas a tu régimen alimenticio, sin interferir con un adecuado consumo de calorías.

Al verter la mermelada en el frasco, dejar 1 cm libre. Cortar círculos de papel encerado del tamaño de la boca del frasco y colocarlos encima de la mermelada con la parte encerada hacia abajo. Pasar el dedo por encima de toda la superficie del papel. Esto se hace para evitar la entrada de bacterias. Enroscar la tapa o cerrar herméticamente cuando la mermelada ya esté completamente fría.

Los envases también se pueden sellar con parafina, derritiendo velas de cera sin color ni olor o con parafina en trozos pequeños. Esta se derrite en un recipiente adecuado o una lata vacía, a baño maría, a fuego lento. Luego de llenar el envase con la mermelada hasta 1 cm. del borde, colocar encima el círculo de papel con la parte encerada hacia abajo (igual que el procedimiento anterior), y verter la parafina derretida encima llenando el frasco. Enfriar y colocar encima un film plástico o papel celofán asegurado con pabilo o hilo grueso. Guardar en un lugar oscuro, fresco y seco.

Guardar los frascos herméticamente cerrados y etiquetados con la fecha en que han sido envasados.

Una vez que se haya abierto un frasco, guardarlo en el refrigerador. También se puede guardar los frascos en la puerta del congelador.

M. Bruno, (2012)

2.12 GENERALIDADES SOBRE LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL DE MERMELADAS

El procedimiento seguido en la preparación de mermeladas esta dado de acuerdo al tipo de materias primas empleadas, se unen además ciertas condiciones fundamentales y de carácter general relacionado con la formulación, necesario para que se logre obtener un producto que cumpla con las exigencias de calidad propias de las mermeladas.

Las fórmulas de fabricación están constituidas por varios factores que contribuyen, estos juntos, a lograr las cualidades peculiares del producto terminado. Estos factores son:

1. Sólidos solubles del producto terminado (expresados como ° Brix)
2. El óptimo de azúcar invertido y,
3. Acidez total y el pH del producto.

Los otros factores como las características fisicoquímicas de la fruta, las características de la pectina y el agua, constituyen variables que provocan un continuo adaptamiento y ajuste de las fórmulas de elaboración, tarea a cargo del experto experimentado en la preparación de este tipo de conservas.

2.13 LOS SÓLIDOS SOLUBLES.

Las legislaciones de casi todos los países establecen para las mermeladas un contenido mínimo de sólidos solubles que varía desde 60 a 68,5%. El rendimiento teórico de una formulación está calculado sobre el total de la materia sólida de los componentes, cuyos valores no sufren variaciones con la cocción.

Los valores aproximados de los sólidos solubles de las principales materias primas son:

- Sacarosa 100%
- Ácido seco 100%
- Pectina seca 100%
- Fruta 5 al 30%

Los primeros tres valores son constantes, mientras el cuarto depende de la variedad y del grado de maduración y de conservación de la fruta.

En lo relacionado con la concentración de azúcar es bueno recordar que esta aumenta con la cocción no solo por la eliminación del agua, sino también por la inversión de la sacarosa. En un producto con un valor teórico del 65 % de sólidos solubles y con el 30% de sacarosa invertido, el incremento de las sustancias sólidas es de cerca del 1% del peso del producto terminado, resultando así un valor real de sólidos solubles del 66%, Este aumento es considerado como un margen de seguridad. Fuente: M, Bruno (2012)

2.14 PROCESO TECNOLÓGICO

Calidad.- Las características físicas que deben cumplir las pitahayas son: estar enteras y sin heridas, ser de forma ovoidal característica de la pitahaya, presentar un aspecto fresco y de consistencia firme.

El pedúnculo debe medir de 15 a 20 mm de longitud, deben estar sanas (sin ataques de insectos o enfermedades), estar limpias (sin espinas), exentas de materias extrañas visibles principalmente en el orificio apical, estar libres de

humedad externa anormal, exentas de olores y sabores extraños y los residuos de plaguicidas no deben exceder los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.

2.15 OPERACIONES BÁSICAS DE ACONDICIONAMIENTO

2.15.1 Recolección: debe ser cosechada cuando la maduración esta entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{2}$, es decir “pintona”, uniforme y de textura consistente.

Se realiza manualmente, por la maduración poco uniforme de las frutas y el carácter espinoso de la planta, se realiza con guantes y tijeras podadoras curvas para cortar la fruta justamente por el pedúnculo y no dañar la rama. Se deposita en una lona o canasta en los cuales son llevados para el centro de acopio, la bodega o el lugar de transformación.

2.15.2 Desespinado: se realiza esta labor para quitarle las espinas que trae el fruto. Esa labor se puede hacer antes o inmediatamente después de la recolección. Se deben utilizar guantes, un cepillo, brocha o churrusco con los cuales se retiran las espinas sin llegar a maltratar el producto.

2.15.3 Pesado, lavado y clasificación: al llegar al centro de acopio se deben pesar los frutos para conocer la cantidad de producto que se tiene. Se debe hacer una limpieza con agua y cepillos suaves para remover la mugre.

Los restos de espinas, residuos de flores secas u hormigas. Se hace un lavado por inmersión de Tego 51 y luego en una solución de Mertec 450. Finalmente se clasifica el producto por grados de madurez y tamaños.

2.15.4 Encerado: esta operación opcional, consiste en recubrir el fruto con una capa extra de cera aplicada artificialmente, para impedir condiciones anaeróbicas dentro del fruto y dar una protección adecuada contra los organismos que ocasionan pudrición. También reduce la transpiración de los tejidos, conservando la humedad del fruto y mejorando su apariencia al resaltar el brillo natural.

La aplicación se puede hacer por aspersión, inmersión, escobillado o nebulización.

2.15.5 Retardo de la madurez: la fruta es bastante sensible al etileno por lo que se pueden aplicar sales como el permanganato de potasio (KMnO_4) que destruye el etileno, para retardar la maduración. El permanganato de potasio no debe entrar en contacto en forma directa con el producto.

2.15.6 Empaque: se utilizan canastillas plásticas de medidas externas 60 X 40 cm y se deben empacar en máximo dos capas dependiendo del calibre de la fruta y con un peso que no exceda 13 Kg.

Para el mercado de exportación se puede presentar en envases rígidos de cartón corrugado, madera o la combinación de ellos, conteniendo entre 4 a 12 unidades de acuerdo a los calibres, en una sola capa, envolviendo cada fruta en papel de seda o similar, con peso neto por caja entre 1 y 3 Kg. Se presenta con separadores y con una capa amortiguadora en la base.

2.15.7 Almacenamiento: se almacenan en un sitio fresco o refrigerado. La mejor temperatura para su almacenamiento es de 3 a 8°C, con una humedad relativa de 85 a 90% por un periodo máximo de 25 días. También se almacena en atmósferas modificadas, a una temperatura entre 3 y 8°C, durante 30 días con 10% de CO_2 y 3% de O_2 .

Fuente: <http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/pitahayad.html>

2.16 PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA MERMELADA DE PITAHAYA

La cocción en marmita abierta usando pectina seca

La fruta o pulpa se coloca en la marmita con un 10% de azúcar de la dosis total a agregar, a fin de impedir que la masa se pegue a la pared de la marmita y para asegurar la inversión deseada de la sacarosa. La dosis de pectina necesaria se mezcla con azúcar en proporción 1a 5 en un recipiente seco y esta mezcla es adicionada a la masa en la marmita con agitación vigorosa, mientras es interrumpida momentáneamente la ebullición.

Con el propósito de que la pectina pueda disolverse completamente en la masa, es necesario que al momento de la adición de la pectina seca el contenido de sólidos solubles no sea superior del 25%. Esta condición se supera cuando se emplea pectina en solución.

A continuación se prosigue con la evaporación hasta un nivel de concentración que es alrededor de 37 a 40 Brix. En este momento se agrega y disuelve el resto de edulcorante que se tenía pesado. Aquí sin necesidad de concentrar más, se alcanzan los 65 a 68 Brix.

Luego se procede a adicionar la cantidad de solución de ácido previsto para llevar al pH adecuado. El valor del nivel de concentración al que se lleva la mezcla inicial depende del porcentaje de fruta que se ha establecido contenga la mermelada y de la proporción fruta: edulcorante previsto en la formulación.

Con esta técnica se logra una más rápida concentración, debido a que es más fácil retirar agua de una solución diluida que de una concentrada. El que sea más rápido permite un ahorro en energía, mano de obra, uso de equipos; evita la salida de la mayoría de compuestos volátiles que comunican el aroma y sabor característicos de la fruta en proceso.

Previene el deterioro por hidrólisis ácida de las pectinas naturales o adicionadas, y en general puede reducir los costos que producirían procesos prolongados.

El siguiente paso es el envasado de la mermelada. Esta operación se debe llevar a cabo a temperatura superior a la que gelifica la pectina empleada, es decir a la temperatura crítica de gelificación. Aproximadamente, una pectina de velocidad lenta de gelificación lo hace cerca de los 60 °C, la de velocidad intermedia a 75 °C y la de rápida a 85 °C.

G. Camacho (2011)

2.17 EVALUACION SENSORIAL

Es el análisis, distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principales elementos. También se define como un examen detallado de cualquier cosa compleja, con el fin de entender su naturaleza o determinar sus caracteres esenciales.

Sensorial: perteneciente o relativo a las sensaciones, sentidos.

La evaluación sensorial es el análisis de alimentos y otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín **sensus**, que quiere decir **sentido**. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, sus cinco sentidos.

Sentidos: proceso fisiológico de recepción y reconocimiento de sensaciones y estímulos que se produce a través de la vista, el oído, el olfato, el gusto, y el tacto, o la situación de su propio cuerpo.

El sistema sensitivo del ser humano es una gran herramienta para el control de calidad de los productos de diversas industrias. En la industria alimentaria la vista, el olfato, el gusto y el oído son elementos idóneos para determinar el color, olor, aroma, gusto, sabor y la textura quienes aportan al buen aspecto y calidad al alimento que le dan sus propias características con los que los podemos identificar y con los cuales podemos hacer un discernimiento de los mismos. E. Hernández (2005)

EL OLOR

Es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por tanto los alimentos que van a ser

evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados.

EL AROMA

Consiste En la percepción de las sustancias olorosas y aromáticas de un alimento después de haberse puesto en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, llegando a través del eustaquio a los centros sensores del olfato. El aroma es el principal componente del sabor de los alimentos, es por eso que cuando tenemos gripe o resfriado el aroma no es detectado y algunos alimentos sabrán a lo mismo. El uso y abuso del tabaco, drogas o alimentos picantes y muy condimentados, insensibilizan la boca y por ende la detección de aromas y sabores.

LA TEXTURA

Es la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto podemos decir, por ejemplo si el alimento está duro o blando al hacer Presión sobre él.

Al morderse una fruta, más atributos de textura empezarán a manifestarse como el crujido, detectado por el oído y al masticarse, el contacto de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar nos permitirán decir de la fruta si presenta fibrosidad, granulosidad, etc.

2.17.1 SIGNIFICADO DE ANALISIS SENSORIAL

La Evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto, etc. Los resultados de los análisis afectan la publicidad y el empaque de los productos para que sean más atractivos a los consumidores.

TIPOS DE ANALISIS:

- **Análisis descriptivo.**- Es aquel grupo de test en el que se realiza de forma discriminada una descripción de las propiedades sensoriales (parte cualitativa) y su medición (parte cuantitativa). Se entrena a los evaluadores durante seis a ocho sesiones en el que se intenta elaborar un conjunto de diez a quince adjetivos y nombres con los que se denominan a las sensaciones. Se suelen emplear unas diez personas por evaluación.
- **Análisis discriminativo** Se emplea en la industria alimentaria para saber si hay diferencias entre dos productos, el entrenamiento de los evaluadores es más rápido que en el análisis descriptivo. Se emplean cerca de 30 personas. En algunos casos se llega a consultar a diferentes grupos étnicos: asiáticos, africanos, europeos, americanos, etc.
- **Análisis del consumidor** Se suele denominar también test hedónico y se trata de evaluar si el producto agrada o no, en este caso trata de evaluadores no entrenados, las pruebas deben ser lo más espontáneas posibles.

2.17.2 LA DEGUSTACIÓN

DEGUSTACION: Es analizar con los sentidos las características organolépticas de un producto comestible. Todos los sentidos deben estar en alerta.

DEGUSTADOR: Es la persona, la cual es entrenada y seleccionada para evaluar las características organolépticas de un alimento según los modelos preestablecidos. Los degustadores expresan su forma (numérica) en función de un patrón ideal o escalado, por medio de preguntas. La compilación de los datos obtenidos de su análisis para valorar la certeza en la evaluación de los productos comparados.

FUNCIONES DE LA DEGUSTACION:

- Clasificar
- Ordenar

- Describir
- Analizar
- Integrar

2.17.3 TIPOS DE DEGUSTACION

ANALITICA: Esta tiene por objetivo separar, ordenar y finalmente dentro de lo posible identificar las impresiones dominantes. Es la interpretación de un conjunto de sensaciones que se perciben simultánea o sucesivamente.

TECNICA: Pretende juzgar las cualidades comerciales del producto, siendo exclusiva y eliminatoria, ya que debe evaluar si tiene o no el nivel de calidad que se pretende y debe permitir apreciar los defectos conociendo su causa. Tiende a la objetividad, y el catador debe llenar un cuestionario punto por punto. El placer o satisfacción no tiene lugar en ella.

HEDONICA: Tiene como objeto el placer de comer o beber, desea extraer la quintaesencia del producto. Se trata de comer o beber de forma inteligente que sea aprovechado todo lo que el producto ofrece al catador.

Esta última va a ser usada en nuestro análisis.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. UBICACIÓN MACRO

Manta está que se ubicada a 390 km al este de Quito y a 196 km., al norte de Guayaquil, en la provincia costera de Manabí-Ecuador, asentada en el punto más saliente de la costa del océano Pacífico de América del Sur, en una bahía de aguas profundas a 0° 57´ de latitud sur, 80° 42´ de longitud oeste, donde convergen las corrientes fría de Humboldt y cálida de El Niño, que sumado a la proximidad del bosque húmedo de Pacoche, le otorga un maravilloso clima de 25° promedio sin mayores variaciones.

Allí en la parte sur de la ciudad se levanta el Campus de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

3.2 UBICACIÓN MICRO

El experimento se realizó en los laboratorios de análisis y procesos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí y los análisis microbiológicos en los laboratorios de la compañía SEAFMAN localizada también en la ciudad de Manta.

3.3. VARIABLES EN ESTUDIO

3.3.1 VARIABLES INDEPENDIENTES

- Azúcar
- Stevía
- Pectina

3.3.2 VARIABLES DEPENDIENTES

- Características Físico - Químicas.
- Características Organolépticas.

3.4. FACTORES DE ESTUDIO.

3.4.1 FACTORES EN ESTUDIO

- **Factor A:** Pulpa y Azúcar
- **Factor B:** Pulpa y Stevía

3.5. NIVELES DE ESTUDIO.

FACTOR A

- **A1.-** Pulpa y Azúcar 70 % - 30%
- **A2.-** Pulpa y Azúcar 80 % - 20%
- **A3.-** Pulpa y Stevía 87 % - 13%
- **A4.-** Pulpa y Stevía 93 % - 7%

FACTOR B.

- **B1.-** pectina 0.40%
- **B2.-** pectina 0.45%

Cuadro. 03.01 Diseño de tratamientos

N°	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN
1	A ₁ B ₁	Mermelada de Pitahaya pulpa y Azúcar 70 % - 30%y pectina 0.40
2	A ₁ B ₂	Mermelada de Pitahaya pulpa y Azúcar 70 % - 30%y pectina 0.45
3	A ₂ B ₁	Mermelada de Pitahaya pulpa y Azúcar 80 % - 20%y pectina 0.40
4	A ₂ B ₂	Mermelada de Pitahaya pulpa y Azúcar 80 % - 20%y pectina 0.45
5	A ₃ B ₁	Mermelada de Pitahaya pulpa y stevía 87 % - 13%y pectina 0.40
6	A ₃ B ₂	Mermelada de Pitahaya pulpa y stevía 87 % - 13%y pectina 0.45
7	A ₄ B ₁	Mermelada de Pitahaya pulpa y stevía 93 % - 7%y pectina 0.40
8	A ₄ B ₂	Mermelada de Pitahaya pulpa y stevía 93 % - 7%y pectina 0.45

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

Fuente: Niveles de Estudio

3.6. DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL.-

Cuadro 03.02 Diseño Experimental

<i>F. de V.</i>	<i>G.L</i>
<i>Total</i>	23
<i>Tratamientos</i>	7
<i>Rectificaciones</i>	2
<i>Factor A</i>	3
<i>Factor B</i>	2
<i>Interacción (A y B)</i>	3
<i>Error</i>	14

3.6.1 UNIDAD EXPERIMENTAL

La investigación constó de ocho tratamientos, a los cuales se les realizó tres réplicas por cada tratamiento que se envasaron en frasco de 250 g.

3.7. TIPO DE DISEÑO

Se utilizó el DCA (diseño completamente aleatorio con arreglo bifactorial) A x B con dos repeticiones para cada tratamiento.

3.7.1 TÉCNICAS ESTADÍSTICA

Para el análisis estadístico de las variables en estudio se realizaron las siguientes pruebas:

Análisis de varianza (ANOVA): Para determinar la existencia de diferencia estadística significativa entre tratamientos.

Coefficiente de variación (CV): el coeficiente de variación nos indicará la variabilidad que exista entre los resultados de las distintas unidades experimentales, se le aplicará a todas las variables en estudio.

$$CV = \sqrt{\frac{CME}{\bar{X} \text{ Tratamientos}}} \times 100$$

Prueba de DMS: La prueba DMS al 5 % categorizará las diferencias de medias en las variables respuesta que se estudiarán y que alcancen significación estadística.

$$DMS = (t_{0.05}) \times \sqrt{\frac{2(CME)}{n}}$$

3.8. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES EXPERIMENTADAS

a.- Numero. 18

b.- Área (total y neta)

Envase:

Capacidad Total (ml):	250.00
Altura Total (mm):	101.09
Capacidad Llenado (ml):	250.00
Diámetro Mayor (mm):	65.90
Peso (gr):	140.00

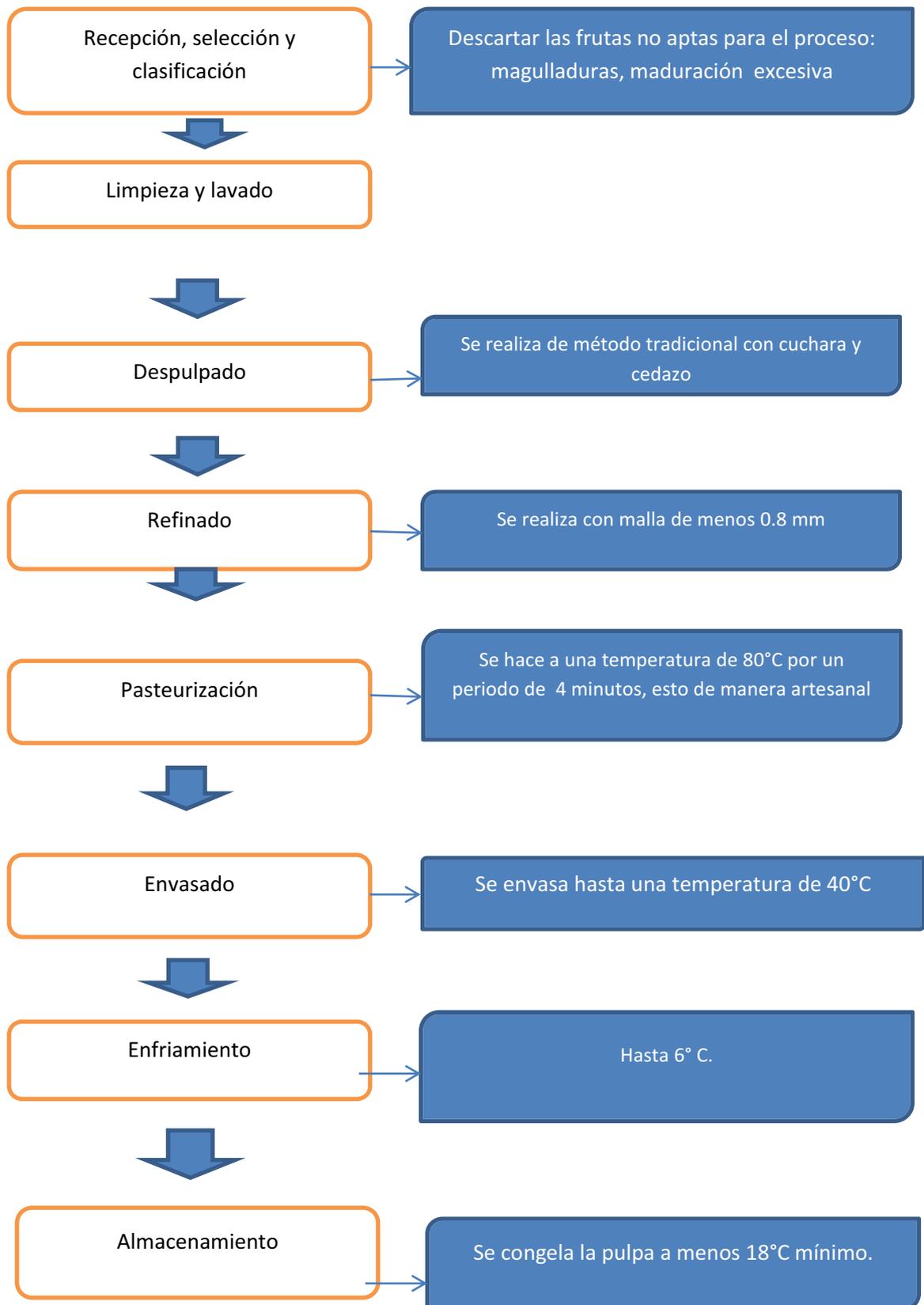
Tapa:	Diámetro:	66.8 cm
	Largo:	90.5 cm

c.- Forma:

Envases de vidrio cilíndricos.

3.9 PROCESO Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

3.9.1 Diagrama de flujo



La mayoría de las mermeladas, para una buena conservación, se preparan con una proporción que va entre 375 grs., y 500 grs. (13 oz - 1 lb 2 oz) de azúcar por cada 500 grs. (1 lb 2 oz) de fruta. Las proporciones pueden variar según el tipo de fruta y el gusto personal.

3.10. MÉTODOS DE EVALUACIÓN.

3.10.1 TÉCNICAS DE ANÁLISIS.

Se realizaron los análisis microbiológicos de Aerobios Mesófilos, mohos y levaduras durante 21 días, al inicio y al final del mes al mejor tratamiento que se identificó mediante las características Fisicoquímicas y características organolépticas.

Cuadro. 03.03. Características físico-químicas

Requisitos Físico - Químicos de la mermelada de Pitahaya	
CARACTERISTICA	REQUISITO
<i>PH</i>	3,40
<i>Acidez (% ácido cítrico)</i>	3,71%
<i>Grados Brix</i>	12°Brix

- La pulpa de pitahaya posee 12 Brix y pH = 3,4
- Se dispone de una pectina de gelificación lenta de 150 °Sag., con óptimo de gelificación en pH=3,0 y
- Solución de ácido tartárico al 50% p/p

Cálculo de ingredientes:

Para calcular el volumen de solución de ácido cítrico necesario para el ajuste del pH = 3,0 se procede así: Se toma una muestra de pulpa de peso conocido, por ejemplo 50 g y se determina el pH. Sin retirar el electrodo se continúa

leyendo los cambios de pH al agregar lentamente y con agitación cantidades pequeñas, 0,1 ml por ejemplo, del ácido tartárico hasta alcanzar el pH 3,0.

3.10.2 LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA MERMELADA SON LOS SIGUIENTES:

Se utiliza fruta madura o pintona, sana y fresca, sin daños físicos químicos ni biológicos.

Ácido cítrico:

Sirve para regular la acidez de la mermelada hasta un pH de 3.7

Pectina:

Es un gelificante que actúa en presencia del azúcar y el ácido cítrico y sirve para dar consistencia de gel al producto.

Sorbato de Potasio:

Como preservante evita el deterioro por microorganismos.

3.11 Equipos y materiales

- Cocina industrial
- Mesa de trabajo
- Baldes y bandejas
- Cortadora y ralladora
- Licuadora
- Ollas de acero inoxidable
- Tablas de picar
- Paletas de madera
- Cucharas
- Jarras graduadas
- Frascos de vidrio.

3.11.1 INSTRUMENTOS:

- Balanza
- Termómetro
- Refractómetro
- Reloj o cronometro

3.12 PRODUCCIÓN DE LA MERMELADA

Se inicia el proceso seleccionando las pitahayas idóneas para la producción de la mermelada, revisando minuciosamente que estas no posean daños mayores y que se encuentren en condiciones visuales optimas, luego de la inspección inicia se procede al lavado eliminando las etiquetas de la fruta.

Una vez ya limpias se esteriliza el mesón con agua a 140°C, en el cual se hará el proceso de despulpado, una vez listo el mesón se procede a esterilizar todos los utensilios a ser usados para obtener una producción inocua en óptimas condiciones microbiológicas y organolépticas.

Se procede al despulpado tradicional haciendo uso de una cuchara sopera luego de obtener el total de la pulpa se procede al pesado de la misma para obtener el porcentaje de rendimiento.

Una vez lista la pulpa se realiza el refinado utilizando una cernidero tradicional obteniendo solo el líquido de pitahaya obviando la gran cantidad de semillas posibles, se coloca la cantidad total obtenida y se inicia el proceso de pasteurización en la cocina industrial.

Una vez alcanzada la pasteurización se prosigue a fuego lento colocándole la tercera parte de edulcorante con mezclado con una parte de ácido cítrico y una de pectina, revolviendo sin cesar hasta obtener la temperatura y la consistencia deseada alrededor de 25 minutos después se le coloca la segunda parte de edulcorante con pectina y ácido cítrico

Manteniendo el mismo procedimiento hasta observar que la viscosidad de la mermelada empieza a aumentar, se le coloca la parte final de edulcorante se mezcla correctamente alcanzando los 240°C una vez realizada la prueba de la

gota en el vaso y observando que la viscosidad es la óptima se deja en reposo hasta tener una temperatura

Adecuada para el envasado de 40°C, los envases previamente esterilizados son llenados alcanzando un promedio de llenado de 250g, se los coloca a fuego en una olla con 1 cuarto de agua para realizar el sellado hermético una vez realizado este paso, se procede el enfriamiento se coloca en reposo a una temperatura ambiente o en refrigeración para que sus condiciones organolépticas perduren.

3.13 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS.

Humedad

Para conocer los parámetros de la mermelada se necesitó obtener la humedad. Se determinó la humedad para el producto final, para el cual se utilizó el Analizador de Humedad Equipo KERN MLB 50 – 3 versión 1.1 (09/04). El método consiste en colocar la muestra con un peso de 2,5 gramos e indicar la temperatura que fue de 120°C; luego se espera a que el equipo automáticamente muestra la humedad y el tiempo requerido. Se realizó pruebas por duplicado.

Prueba de la gota

Este método también se utilizó para determinar el punto final de la cocción de la mermelada. 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.

pH.

Se utilizaron tirillas de pH para las respectivas lecturas. Las mermeladas de buena calidad son aquellas que tienen igual o mayor cantidad de jugo de fruta en la formulación. El valor de pH adecuado es de 3.2 hasta 3.5.

ACIDEZ.

La medición de acidez es importante no solamente para la gelificación de la mermelada, sino también para conferir brillo al color de la mermelada, pudiendo mejorar el sabor.

Primero se realizó una solución para poder titular la mermelada, se cogió 10 ml de muestra y se llevó a 100 ml con agua destilada.

- 1) Se midió 20 ml de la solución con la ayuda de una pipeta.
- 2) Se procedió a verter 20 ml en un matraz de erlen meyer
- 3) Se colocaron 5 gotas de fenolftaleína a la solución.
- 4) Luego se removió suavemente la mezcla
- 5) Con la ayuda del Equipo de titulación se colocó el Hidróxido de sodio gota a gota hasta que la muestra titule es decir que del primer cambio de color a rosado.
- 6) Finalmente se procede a desarrollar la fórmula de acidez para determinar el % que presenta la mermelada

$$\text{Acidez} = \frac{\text{ml} \times \text{N} \times \text{aq.ac.} \times 100}{\text{Muestra}}$$

Dónde:

ml: mililitros consumidos del Hidróxido de Sodio.

N: normalidad del Hidróxido de Sodio.

aq.ac: valor del ácido presente.

Muestra: mililitros de muestra utilizada.

Grados Brix Finales.

Se cogió una muestra pequeña y se la colocó en el refractómetro para poder medir los grados Brix por medio de la lectura del instrumento. Gracias a ello se obtuvo con exactitud la medida correcta.

3.13.1 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Los análisis microbiológicos de Mohos, Levaduras y Aerobios Mesófilos fueron realizados en el Laboratorio de la Compañía Seafman., en donde utilizaron las placas de Petri film para su desarrollo. Se obtuvo los siguientes resultados:

Cuadro No 0.3.04 Análisis microbiológico de la pasta

<u>MICROORGANISMO LIMITE</u> <u>UFC/g</u>	Nivel aceptado	<u>VALORES</u> <u>REGISTRADOS</u>
<u>Mesófilos Aerobios</u>	50	<u>Menos de 50 UFC/g</u>
<u>Coliformes Totales</u>	<u>Menos de 10</u>	<u>Menos de 10 UFC/g</u>
<u>Mohos y Levaduras</u>	<u>Menos de 10</u>	<u>Menos de 10 UFC/g</u>

3.14 ANÁLISIS SENSORIALES

Los análisis sensoriales se realizan para la aceptación del producto. Por medio de panelistas no entrenados en su mayoría alumnos de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la ULEAM. Quienes proporcionan información muy importante. Por lo tanto, en este trabajo fue necesario realizar un panel sensorial en él se indica si aceptan o rechazan la muestra de la mermelada.

Prueba de Aceptación

Para escoger la fórmula se realizó el método sensorial afectivo. Se utilizó jueces no entrenado o entrenados en estudio. Los cuales eran estudiantes de la ULEAM y que sabían algo de evaluación sensorial de alimentos. Con esta prueba se pretende descubrir la aceptación o rechazo de las diferentes fórmulas desarrolladas.

Los catadores reciben una hoja en la cual expresan sus resultados si aceptan o rechazan la fórmula y luego escriben su comentario.

ANÁLISIS DE LA FÓRMULA 1.- En esta prueba participaron 15 jueces de los cuales 2 aceptaron la muestra y 13 rechazaron la muestra. De tal manera que el porcentaje de aceptación fue del 13%.

Para el análisis de estas pruebas se utilizó las tablas de estimación de significancia, $p = \frac{1}{2}$, de una cola; en la cual se ubica el número de ensayo y se obtiene los niveles de probabilidad.

NÚMERO MÍNIMO DE JUICIOS ACEPTADOS – FÓRMULA 1

Cuadro 03.05 ANÁLISIS DE LA FÓRMULA 1

Número de ensayos (n)	Nivel de Probabilidad		
	5 %	1 %	0.1 %
15	12	13	14

Fuente: Daniel Pedrero, Evaluación Sensorial de los Alimentos, México, 1989.

En la fórmula 1 el número mínimo de juicios aceptados fue de 2, por lo tanto es menor que el número mínimo de juicios aceptados en los tres niveles de probabilidad. Es así que se rechaza la muestra.

Los comentarios fueron:

- Sabor altamente dulce.
- Color característico de la mermelada.
- Poco espesa.

ANÁLISIS DE LA FÓRMULA 2.- En esta prueba participaron 17 jueces de los cuales 7 aceptaron la muestra y 10 rechazaron la muestra. De tal manera que el porcentaje de aceptación fue de 38%.

NÚMERO MÍNIMO DE JUICIOS ACEPTADOS - FÓRMULA 2

Cuadro 03.06 fórmula 2

Número de ensayos (n)	Nivel de Probabilidad		
	5 %	1 %	0.1 %
17	12	13	14

Fuente: Daniel Pedrero, Evaluación Sensorial de los Alimentos, México, 1989.

En la fórmula 2 el número mínimo de juicios aceptados fue de 10, por lo tanto es el número mínimo de juicios aceptados en los tres niveles de probabilidad. Es así que la muestra es aceptada.

Los comentarios fueron:

- Sabor dulce más o menos adecuado.
- Color característico de la muestra.
- el espeso está casi al punto.

ANÁLISIS DE LA FÓRMULA 3.- En esta prueba participaron 20 jueces de los cuales 18 aceptaron la muestra y 2 rechazaron la muestra. De tal manera que el porcentaje de aceptación fue de 90 %.

NÚMERO MÍNIMO DE JUICIOS ACEPTADOS FÓRMULA 3

Cuadro 03.07 fórmula 3

Número de ensayos (n)	Nivel de Probabilidad		
	5 %	1 %	0.1 %
20	13	14	16

Fuente: Daniel Pedrero Evaluación Sensorial de los Alimentos, México, 1989.

En la fórmula 3 el número mínimo de juicios aceptados fue de 18. Por lo tanto es mayor que el número mínimo de juicios aceptados en los tres niveles de probabilidad. Es así que se acepta la muestra porque existe aceptación significativa.

Los comentarios fueron:

- Sabor característico de la mermelada.
- Color característico de la mermelada.
- Poco espesa debido al edulcorante Stevía.

ANÁLISIS DE LA FÓRMULA 4.- En esta prueba participaron 20 jueces de los cuales 17 aceptaron la muestra y 3 rechazaron. Por lo tanto tuvo un nivel de aceptación aproximado del 80%, en esta formulación se incrementó el nivel de pectina 0.48, por el tipo de edulcorante. Dando como resultado un muy buen producto.

NÚMERO MÍNIMO DE JUICIOS ACEPTADOS- FÓRMULA 4

Cuadro 03.08 FÓRMULA 4

Número de ensayos (n)	Nivel de Probabilidad		
	5 %	1 %	0.1 %
20	13	14	16

Fuente: Daniel Pedrero, Evaluación Sensorial de los Alimentos, México, 1989.

Con el análisis de las cuatro fórmulas se obtuvo que, la fórmula 4, fue la aceptada por los jueces. Por lo tanto se considera que está es una formulación idónea para elaborar mermelada de Pitahaya.

3.14.1 FORMULACIONES DE LA MERMELADA CON FRUCTOSA DE PITAHAYA APROBADA POR JUECES

Cuadro 03.09 Ingredientes de la Formula aceptada

INGREDIENTES	F4
	%
Pitahaya	91
Ácido cítrico	2
Sorbato P	0,01
Pectina	0,48
STEVIA	6.51
TOTAL	100%

Fuente: Proceso de elaboración de la mermelada de pitahaya

3.14.2 RESULTADOS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICO DE LA MERMELADA CON PITAHAYA

Cuadro 03.10 Parámetros Físico-Químico

Parámetros Físico-Químico	Fórmula 4
Humedad	19,56%
S. Solubles	58 ° Brix
Acidez (% ácido cítrico)	2,34
pH	3

Proceso de elaboración de la mermelada

▪ Valor Energético

Una mermelada común en 250 gramos del producto por lo general posee un valor energético de 600 kcal con un grado Brix de 58; tienen 44% de fruta y 50% de stevia. La mermelada es más saludable, de tal manera que el ° Brix de 58, en 250 gramos de mermelada con stevia se multiplica por su poder energético que es de 4 Kilocalorías.

Es así que la mermelada con stevia posee 600 kilocalorías en 250 gramos del producto. Lo cual indica que la mermelada tiene 15% menos calorías que una mermelada común.

3.14.3 RESULTADO DEL ANÁLISIS SENSORIAL

Se realizaron pruebas hedónicas o también llamadas nivel de agrado. En esta prueba se escoge la fórmula que presenta mayor satisfacción. Las fórmulas evaluadas para este análisis fueron la fórmula 1, 3, 5, y 8, Se utilizó 10 panelistas semi-entrenados, los cuales degustaron la mermelada con pitahaya.

Es así que los panelistas podrán seleccionar según su nivel de agrado o desagrado del producto de acuerdo con las sensaciones experimentadas al observarlos e ingerirlos.

Para analizar los datos obtenidos, se realiza la conversión de la escala verbal numérica, asignando valores a cada descripción, siendo 9 el máximo puntaje de agrado del producto y 1 el mínimo puntaje, como se muestra a continuación:

CONVERSIÓN DE LA ESCALA VERBAL EN NUMÉRICA

Cuadro 03.11 **escala verbal en numérica**

Cuestionario	Puntaje
Le gusta extremadamente	9
Le gusta mucho	8
Le gusta moderadamente	7
Le gusta ligeramente	6
Ni le gusta ni le disgusta	5
Le disgusta ligeramente	4
Le disgusta moderadamente	3
Le disgusta mucho	2
Le disgusta extremadamente	1

Fuente: Reyes Mariela, Copias de la Cátedra de Evaluación Sensorial de Alimentos, "Evaluación Sensorial ", 2007

TABULACIÓN DE LAS MUESTRAS

RESPUESTAS DE CATACIÓN

Cuadro 03.12 respuestas de catación

Juez n	Total				
	A	B	C	D	total
1	7	6	4	8	25
2	6	8	3	7	24
3	3	6	6	7	22
4	4	6	7	5	22
Total	20	26	20	27	93

Fuente: F. Espinoza (2009)

Estas respuestas son evaluadas por medio de un método estadístico que corresponde al análisis de varianza. A continuación se describen los cálculos del análisis de la varianza.

✓ 3.14.4 Análisis de Varianza

Factor de Corrección

$$CF = \frac{93^2}{4 \times 4}$$

$$CF = 540,5625$$

Suma de Cuadrados Muestra

$$S_{sm} = \frac{((20)^2 + (26)^2 + (20)^2 + (27)^2)}{4} - 540.5625$$

$$\mathbf{S_{sm} = 10.68}$$

Suma de Cuadrados Jueces

$$S_{sj} = \frac{+(25)^2 + (24)^2 + (22)^2 + (22)^2}{4} - 540.5625$$

$$\mathbf{S_{sj} = 1.68}$$

Suma de Cuadrados Total

$$\mathbf{A. (7)^2 + (6)^2 + (3)^2 + (4)^2 = 110}$$

$$\mathbf{B. (6)^2 + (8)^2 + (6)^2 + (6)^2 = 172}$$

$$\mathbf{C. (4)^2 + (3)^2 + (6)^2 + (7)^2 = 110}$$

$$\mathbf{D. (8)^2 + (7)^2 + (7)^2 + (5)^2 = 187}$$

$$S_{st} = (110 + 172 + 110 + 187) - 540.5625 = 38.438$$

Suma de los Cuadrados Error

$$Sse = Sst - Ssj - Ssm$$

$$Sse = 38.438 - 1.68 - 10.68 = 25.99$$

$$\mathbf{Sse = 25,99}$$

Grados de Libertad Muestra

$$Dfm = \# \text{muestras} - 1$$

$$Dfm = 4 - 1$$

$$\mathbf{Dfm = 3}$$

Grados de Libertad Jueces

$$Dfj = \# \text{jueces} - 1$$

$$Dfj = 4 - 1$$

$$\mathbf{Dfj = 3}$$

Grados de Libertad Total

$$Dft = \# \text{pruebas} - 1$$

$$Dft = 16 - 1$$

$$\mathbf{Dft = 15}$$

Grados de Libertad Error

$$Dfe = Dft - Dfj - Dfm$$

$$Dfe = 15 - 3 - 3$$

$$\mathbf{Dfe = 9}$$

Cuadrado Promedio Muestra

$$Msm = Ssm/Dfm$$

$$Msm = 10.68/3$$

$$\mathbf{Msm = 3.56}$$

Cuadrado Promedio Jueces

$$Msj = Ssj/Dfj$$

$$Msj = 10.68/3$$

$$\mathbf{Msj = 3.56}$$

Cuadrado Promedio Error

$$Mse = Sse/Dfe$$

$$Mse = 10.68/9$$

$$\mathbf{Mse = 1.19}$$

Razón de la Varianza Muestra

$$F_m = M_{sm}/M_{se}$$

$$F_m = 3.59/1.19$$

$$**F_m = 3.017**$$

Razón de la Varianza Jueces

$$F_j = M_{sj}/M_{se}$$

$$F_j = 3.56/1.19$$

$$**F_j = 2.99**$$

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Cuadro 03.13 análisis de la varianza

Resultado	df	Ss	ms	f
Muestra	4	10.68	3.56	3.017
Jueces	4	3.56	1.68	2.99
Error	9	25.99	1.68	-
Total	17	40.23	-	-

Fuente: F. Espinoza (2009)

Varianza

1% para los atributos de F

f 1 grado de libertad (Apéndice F)

Interpolar:

f2 f1 (5)

55 3.37

17 x

18 3.56

$X = 3.354$

Respuesta: Estos resultados indican que si el valor de F de la muestra es mayor al valor de la tabla existe diferencia significativa de las muestras de las mermeladas.

En conclusión $3.017 < 3.354$ por lo tanto no existe diferencia significativa. En los resultados del análisis sensorial. Lo que indica que están, por lo tanto referencia a la formulación y aceptación de la mermela

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Según los procedimientos antes mencionados se procedió a efectuar los análisis estadísticos necesarios para la obtención de los resultados que permitirán sacar el mejor tratamiento, identificando las conclusiones de cada uno.

4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.

4.1.1 ANÁLISIS DE pH A LA MERMELADA DE PITAHAYA ENDULZADA CON STEVIA

Se analizó el pH de la mermelada de pitahaya después de la cocción para certificar que este dentro del rango permitido (pH: 3.5)

Detalle de tratamientos en análisis de pH

Cuadro. 04.01 Detalle de tratamientos en análisis de pH

TRAT.	1	2	3	MEDIA
A1 B1	3,3	3,3	3,2	3,267
A1 B2	3,5	3,4	3,4	3,433
A2 B1	3,5	3,5	3,5	3,500
A2 B2	3,3	3,3	3,5	3,367
A3 B1	3,4	3,4	3,4	3,400
A3 B2	3,5	3,4	3,5	3,467
A4 B1	3,5	3,5	3,5	3,500
A4 B2	3,5	3,5	3,5	3,500
	28,5	29,3	30,5	3,429

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

ADEVA de pH.

4.2. TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA DE pH.

Cuadro. 04.02 análisis de varianza de pH

FUENTES DE					
VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F	F DE TABLA
Total	23	0,18958333			
Réplicas	2	0,00333333			
Tratamientos	7	0,14291667	0,02	6,60	**
Factor A	3	0,06791667	0,02	7,31	**
Factor B	1	0,00375	0,00	1,21	NS
A X B	3	0,07125	0,02	7,67	**
Error	14	0,04333333	0,00		

* = *Significativo*

NS = *No significativo*

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

DMS tratamientos pH

4.2.1 TABLA DE LA DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA DE pH.

Cuadro 04.03 diferencia mínima significativa de pH.

DIFERENCIA DE TRAT.		RESULTADO	RESULTADO
3,50	3,27	0,23	SIGNIFICATIVA
3,50	3,37	0,13	SIGNIFICATIVA
3,50	3,40	0,10	SIGNIFICATIVA
3,50	3,43	0,07	SIGNIFICATIVA
3,50	3,47	0,03	NS
3,50	3,50	0,00	NS
3,50	3,50	0,00	NS
3,50	3,27	0,23	SIGNIFICATIVA
3,50	3,37	0,13	SIGNIFICATIVA
3,50	3,40	0,10	SIGNIFICATIVA

3,50	3,43	0,07	SIGNIFICATIVA
3,50	3,47	0,03	NS
3,50	3,50	0,00	NS
3,50	3,50	0,00	NS
3,50	3,27	0,23	SIGNIFICATIVA
3,50	3,37	0,13	SIGNIFICATIVA
3,50	3,40	0,10	SIGNIFICATIVA
3,50	3,43	0,07	SIGNIFICATIVA
3,50	3,50	0,00	NS
3,47	3,27	0,20	SIGNIFICATIVA
3,47	3,37	0,10	SIGNIFICATIVA
3,47	3,40	0,07	SIGNIFICATIVA
3,47	3,43	0,03	NS
3,47	3,50	-0,03	NS
3,47	3,50	-0,03	NS

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

Fuente: Elaboración de mermelada

➤ **Coefficiente de variación de pH**

C.V.

$$\sqrt{\text{CME} / x \text{ trat.}} * 100$$

$$\sqrt{0,003 / 3,429} * 100$$

$$\sqrt{0,010287} * 100$$

$$0,101 * 100$$

10,14 %

Análisis de resultados: Se observó que estadísticamente mediante el análisis de diferencia mínima significativa todos los tratamientos en cuanto a la PH fueron 3.49 el promedio general, sin embargo el ADEVA determinó significancia numéricamente entre tratamientos y el Factor A (porcentaje de stevia) pero con ligeras diferencias; el tratamiento con mayor resultado fue el tratamiento del factor A con un valor de 7.39 y el menor grado de PH lo tuvo el tratamiento del factor B con un PH de 1.21

Una vez obtenidos los resultados del pH vasados en la norma INEN-0419 Mermeladas de frutas observamos que nuestro rango está dentro del máximo

aceptable cumpliendo así con los parámetros mínimos de aceptación determinados por el Instituto Ecuatoriano de Normalización.

4.3 ANÁLISIS DE ACIDEZ A LA MERMELADA DE PITAHAYA ENDULZADA CON STEVIA

Se analizó el porcentaje de acidez de los tratamientos en estudio de la mermelada de pitahaya para determinar las características físico-químicas de la misma.

Cuadro. 04.04 Detalle de tratamientos en análisis de Acidez

TRAT,	1	2	3	MEDIA
A1 B1	0,757	0,653	0,672	0,694
A1 B2	0,760	0,565	0,657	0,661
A2 B1	0,953	0,876	0,800	0,876
A2 B2	0,876	0,894	0,903	0,891
A3 B1	1,120	1,065	1,120	1,102
A3 B2	1,098	1,103	1,002	1,068
A4 B1	0,997	0,94	0,995	0,977
A4 B2	0,853	0,865	0,789	0,836
	8,41322	8,96076	9,93848	0,888

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

4.3.1. TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA DE ACIDEZ.

Cuadro. 04.05. ADEVA de Acidez

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F	F DE TABLA
Total	23	0,58530819			
Réplicas	2	0,01794144			
Tratamientos	7	0,53424019	0,08	32,25	***
Factor A	3	0,50041546	0,17	70,50	***
Factor B	1	0,01413582	0,01	5,97	*
A X B	3	0,01968891	0,01	2,77	NS
Error	14	0,03312656	0,002		

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

Fuente: Elaboración de mermelada

4.3.2. Tabla de la diferencia mínima significativa de Acidez.

Cuadro. 04.06 DMS tratamientos Acidez

DIFERENCIA DE TRAT.		RESULTADO	RESULTADO	
1,10	0,66	0,44	SIGNIFICATIVA	0,98
1,10	0,69	0,41	SIGNIFICATIVA	0,66
1,10	0,84	0,27	SIGNIFICATIVA	0,32
1,10	0,88	0,23	SIGNIFICATIVA	SIGNIFICATIVA
1,10	0,89	0,21	SIGNIFICATIVA	0,98
1,10	0,98	0,12	SIGNIFICATIVA	0,69
1,10	1,07	0,03	NS	0,84
1,07	0,66	0,41	SIGNIFICATIVA	0,88
1,07	0,69	0,37	SIGNIFICATIVA	0,89
1,07	0,84	0,23	SIGNIFICATIVA	0,09
1,07	0,88	0,19	SIGNIFICATIVA	SIGNIFICATIVA
1,07	0,89	0,18	SIGNIFICATIVA	0,98
1,07	0,98	0,09	SIGNIFICATIVA	1,07
1,07	1,10	-0,03	NS	-0,09
				NS
				0,98
				0,66
				0,32
				SIGNIFICATIVA
				0,28
				SIGNIFICATIVA
				0,14
				SIGNIFICATIVA
				0,10
				SIGNIFICATIVA
				0,09
				SIGNIFICATIVA
				-0,09
				NS
				1,07
				-0,12
				NS
				1,10
				-0,12
				NS
				0,89
				0,66
				0,23
				SIGNIFICATIVA
				0,20
				SIGNIFICATIVA
				0,06
				NS
				0,89
				0,88
				0,01
				NS
				0,89
				0,98
				-0,09
				NS
				0,89
				1,07
				-0,18
				NS
				0,89
				1,10
				-0,21
				NS
				0,88
				0,66
				0,22
				SIGNIFICATIVA
				0,88
				0,69
				0,18
				SIGNIFICATIVA

0,88	0,98	-0,10	NS
0,88	1,07	-0,19	NS
0,88	1,10	-0,23	NS
0,84	0,66	0,18	SIGNIFICATIVA
0,84	0,69	0,14	SIGNIFICATIVA
0,84	0,88	-0,04	NS
0,84	0,89	-0,06	NS
0,84	0,98	-0,14	NS
0,84	1,07	-0,23	NS
0,84	1,10	-0,27	NS
0,69	0,66	0,03	NS
0,69	0,84	-0,14	NS
0,69	0,88	-0,18	NS
0,69	0,89	-0,20	NS
0,69	0,98	-0,28	NS
0,69	1,07	-0,37	NS
0,69	1,10	-0,41	NS
0,66	0,69	-0,03	NS
0,66	0,84	-0,18	NS
0,66	0,88	-0,22	NS
0,66	0,89	-0,23	NS
0,66	0,98	-0,32	NS
0,66	1,07	-0,41	NS
0,66	1,10	-0,44	NS

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

Fuente: Elaboración de mermelada

Coefficiente de variación de acidez

C.V.

$$\sqrt{\text{CME} / x \text{ trat.}} * 100$$

$$\sqrt{0,002 / 0,888} * 100$$

$$\sqrt{0,001776} * 100$$

$$0,042 * 100$$

$$\mathbf{4,21 \%}$$

Análisis de resultados: El análisis de varianza con respecto a la acidez de la mermelada de pitahaya permitió descubrir que las variables dependientes tuvieron altamente significancia en los tratamientos y sus réplicas; siendo el tratamiento de mayor porcentaje el primero con el valor de 0.44 y el de menor acidez el tratamiento 7 y 50. Con un valor de 0.03

Se observó que estadísticamente mediante el DMS todos los tratamientos en cuanto a la acidez tuvieron diferencia; dando como mejor resultado al tratamiento número siete con una acidez de 0.03. Debido que se acerca más a la Acidez establecida que esta entre el 3.3 y 3.6 establecido por las regulaciones de producción y normas INEN

4.4 ANÁLISIS DE GRADOS BRUX A LA MERMELADA DE PITAHAYA ENDULZADA CON AZUCAR

Se analizó el porcentaje de Grados Brix de los tratamientos en estudio de la mermelada de pitahaya para determinar las características físico-química de la mermelada.

Cuadro. 04.07 Detalle de tratamientos en análisis de Grados Brix

TRAT.	1	2	3	MEDIA
A1 B1	62,02	62,03	62,05	62,033
A1 B2	63,5	63,6	63,4	63,500
A2 B1	63,3	63,4	63,3	63,333
A2 B2	64,4	64,4	64,4	64,400
A3 B1	65,5	65,5	65,5	65,500
A3 B2	67,5	67,5	67,7	67,567
A4 B1	65,56	65,56	65,55	65,557
A4 B2	66,5	66,5	66,5	22,167
	452,78	453,99	521,4	59,257

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

4.4.1. ADEVA DE ANALISIS DE GRADOS BRUX

Cuadro. 04.08 ADEVA de Grados Brix

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F	
Total	23	69,8414625			
Réplicas	2	0,002775			
Tratamientos	7	69,7875958	9,97	2731,86	***
Factor A	3	57,1127792	19,04	5216,63	***
Factor B	1	11,5232042	11,52	3157,56	***
A X B	3	1,1516125	0,38	105,19	***
Error	14	0,05109167	0,004		

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

* = Significativo

NS = No significativo

4.4.2. TABLA DE LA DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA DE GRADOS BRIX.

Cuadro. 04.09 DMS tratamientos Grados Brix.

DIFERENCIA DE TRAT.		RESULTADO	RESULTADO
67,57	22,17	45,40	SIGNIFICATIVA
67,57	62,03	5,53	SIGNIFICATIVA
67,57	63,33	4,23	SIGNIFICATIVA
67,57	63,50	4,07	SIGNIFICATIVA
67,57	64,40	3,17	SIGNIFICATIVA
67,57	65,50	2,07	SIGNIFICATIVA
67,57	65,56	2,01	SIGNIFICATIVA
65,56	22,17	43,39	SIGNIFICATIVA
65,56	62,03	3,52	SIGNIFICATIVA
65,56	63,33	2,22	SIGNIFICATIVA
65,56	63,50	2,06	SIGNIFICATIVA
65,56	64,40	1,16	SIGNIFICATIVA
65,56	65,50	0,06	SIGNIFICATIVA
65,56	67,57	-2,01	NS
65,50	22,17	43,33	SIGNIFICATIVA
65,50	62,03	3,47	SIGNIFICATIVA
65,50	63,33	2,17	SIGNIFICATIVA
65,50	63,50	2,00	SIGNIFICATIVA
65,50	64,40	1,10	SIGNIFICATIVA
65,50	65,56	-0,06	NS
65,50	67,57	-2,07	NS
64,40	22,17	42,23	SIGNIFICATIVA
64,40	62,03	2,37	SIGNIFICATIVA
64,40	63,33	1,07	SIGNIFICATIVA
64,40	63,50	0,90	SIGNIFICATIVA
64,40	65,50	-1,10	NS
64,40	65,56	-1,16	NS
64,40	67,57	-3,17	NS
63,50	22,17	41,33	SIGNIFICATIVA
63,50	62,03	1,47	SIGNIFICATIVA
63,50	63,33	0,17	SIGNIFICATIVA
63,50	64,40	-0,90	NS
63,50	65,50	-2,00	NS
63,50	67,57	-4,07	NS
63,33	22,17	41,17	SIGNIFICATIVA
63,33	62,03	1,30	SIGNIFICATIVA
63,33	63,50	-0,17	NS
63,33	64,40	-1,07	NS

63,33	65,50	-2,17	NS
63,33	65,56	-2,22	NS

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

C.V.

$$\sqrt{\text{CME} / x \text{ trat.} * 100}$$

$$\sqrt{0,004 / 59,257 * 100}$$

$$\sqrt{0,237 * 100}$$

$$0,0486 * 100$$

4,86 %

Análisis de Resultados

El análisis de varianza con respecto a la los Grados Brix de la mermelada de pitahaya, permitió descubrir que es altamente significativo en los tratamientos y sus réplicas; siendo el tratamiento de mayor porcentaje el número ocho con el valor de 43.39 y el de menor solidos solubles el tratamiento A1B1 (mermelada de pitahaya con azúcar y pulpa cortada con un valor de 1.10.

Se observó que estadísticamente mediante el DMS todos los tratamientos en cuanto a la Grados Brix tuvieron diferencia; dando como mejor resultado al tratamiento de la elaboración de mermelada con el valor de 45.40., debido que se acerca más a los Grados Brix establecidos por las normas establecidas para el proceso y calidad INEN.

Observando un resultado de 58°Brix de la mermelada ganadora, la cual cumple con las expectativas del consumidor y encontrándose en los rangos aceptables de grados brix permitidos en la mermelada según la INEN-419

4.5. PRUEBA ORGANOLÉPTICA DISCRIMINATIVA DE LA MERMELADA DE PITAHAYA

Se presenta a continuación el análisis de la prueba organoléptica discriminativa de la mermelada de pitahaya se realizó esta prueba de carácter cualitativo

para los diferentes tratamientos adaptando un test de análisis sensorial para los treinta captadores previamente capacitados, considerando sabor, olor, textura y aroma. Para poder igualar los valores se procedió a trabajar con la fórmula Raíz de X +1.

4.5.1. PRUEBA ORGANOLÉPTICA DISCRIMINATIVA DE SABOR.

Cuadro 28 04.10 prueba organoléptica discriminativa de sabor

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
TRAT. A1B1	30	99,71	3,32	0,04
TRAT. A1B2	30	97,43	3,25	0,05
TRAT. A2B1	30	102,54	3,42	0,02
TRAT. A2B2	30	99,87	3,33	0,04
TRAT. A3B1	30	104,19	3,47	0,05
TRAT. A3B2	30	102,79	3,43	0,05
TRAT. A4B1	30	103,17	3,44	0,05
TRAT. A4B2	30	105,84	3,53	0,04

Media de la muestra: 3,398

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

4.5.2 DETALLE DE TRATAMIENTOS EN ANÁLISIS DE SABOR

Cuadro. 04.11. ADEVA de Sabor Tabla de análisis de varianza de Sabor

F.	G.L.	SC	CM	F	Probabilidad	Valor crítico para F
CATADORES	2,71	29,00	0,09	2,56	0,0001	1,52
TRATAMIENTO	1,75	7,00	0,25	6,87	0,0000	2,05
Error	7,38	203,00	0,04			
Total	11,84	239,00				

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

4.5.3. TABLA DE LA DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA DE SABOR

Cuadro 04.12 DMS de Sabor

DIFERENCIA DE TRAT.		RESULTADO	RESULTADO
3,53	3,25	0,28	SIGNIFICATIVA
3,53	3,32	0,20	SIGNIFICATIVA
3,53	3,47	0,05	SIGNIFICATIVA
3,47	3,25	0,23	SIGNIFICATIVA
3,47	3,32	0,15	SIGNIFICATIVA
3,47	3,33	0,14	SIGNIFICATIVA
3,47	3,42	0,06	SIGNIFICATIVA
3,47	3,43	0,05	NS
3,47	3,44	0,03	NS
3,47	3,53	-0,05	NS
3,44	3,25	0,19	SIGNIFICATIVA
3,44	3,32	0,12	SIGNIFICATIVA
3,44	3,33	0,11	SIGNIFICATIVA
3,44	3,42	0,02	NS
3,44	3,43	0,01	NS
3,44	3,47	-0,03	NS
3,44	3,53	-0,09	NS
3,43	3,25	0,18	SIGNIFICATIVA
3,43	3,32	0,10	SIGNIFICATIVA
3,43	3,33	0,10	SIGNIFICATIVA
3,43	3,42	0,01	NS
3,43	3,44	-0,01	NS
3,43	3,47	-0,05	NS
3,43	3,53	-0,10	NS
3,42	3,25	0,17	SIGNIFICATIVA
3,42	3,32	0,09	SIGNIFICATIVA
3,42	3,33	0,09	SIGNIFICATIVA
3,42	3,43	-0,01	NS
3,42	3,44	-0,02	NS
3,42	3,47	-0,06	NS
3,42	3,53	-0,11	NS
3,33	3,25	0,08	SIGNIFICATIVA
3,33	3,44	-0,11	NS
3,33	3,47	-0,14	NS
3,33	3,53	-0,20	NS

3,32	3,25	0,08	SIGNIFICATIVA
3,32	3,33	-0,01	NS
3,32	3,42	-0,09	NS
3,32	3,43	-0,10	NS
3,32	3,44	-0,12	NS
3,32	3,47	-0,15	NS
3,32	3,53	-0,20	NS
3,25	3,32	-0,08	NS
3,25	3,33	-0,08	NS
3,25	3,42	-0,17	NS
3,25	3,43	-0,18	NS
3,25	3,44	-0,19	NS
3,25	3,47	-0,23	NS
3,25	3,53	-0,28	NS

Elaborado por: Jasón
Peñaherrera

Coefficiente de variación de Sabor.

C.V.

$$\sqrt{\text{CME} / x \text{ trat.}} * 100$$

$$\sqrt{0,04 / 3,398} * 100$$

$$\sqrt{0,0111} * 100$$

$$0,108 * 100$$

10.8 %

Análisis de Resultados

El análisis de la tabla de DMS. a los Grados Brix de la mermelada de pitahaya, permitió descubrir que es altamente significativo en los tratamientos y sus réplicas; siendo el tratamiento de mayor porcentaje el número ocho con el valor de 43.39 y el de menor sólidos solubles el tratamiento A1B1 (mermelada de pitahaya con azúcar y pulpa cortada con un valor de 1.10).

Se observó que estadísticamente mediante el DMS todos los tratamientos en cuanto a los Grados Brix tuvieron diferencia; dando como mejor resultado al tratamiento de la elaboración de mermelada con el valor de 45.40., debido que se acerca más a los Grados Brix establecidos por las normas establecidas para el proceso y calidad INEN

4.6 PRUEBA ORGANOLÉPTICA DISCRIMINATIVA (TEXTURA)

Cuadro. 04.13 Detalle de tratamientos en análisis Textura

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
TRAT. A1B1	30	99,32	3,31	0,03
TRAT. A1B2	30	101,47	3,38	0,03
TRAT. A2B1	30	102,35	3,41	0,02
TRAT. A2B2	30	103,88	3,46	0,04
TRAT. A3B1	30	110,94	3,70	0,02
TRAT. A3B2	30	107,24	3,57	0,04
TRAT. A4B1	30	107,87	3,60	0,03
TRAT. A4B2	30	106,24	3,54	0,04

Media de la muestra: 3,497

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

4.6.1. Tabla de análisis de varianza (Textura)

Cuadro. 04.14. ADEVA de Textura

F. VARIANCIÓN	G.L.	SC	CM	F	Probabilida d	Valor crítico para F
CATADORES	1,77	29,00	0,06	2,33	0,00	1,52
TRATAMIENT O	3,44	7,00	0,49	18,76	0,00	2,05
Error	5,31	203,00	0,03			
Total	10,51	239,00				

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

4.6.2 TABLA DE LA DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA DE TEXTURA

DMS: 0,302

Cuadro. 04.15 DMS de Textura.

DIFERENCIA DE TRAT.		RESULTADO	
3,70	3,31	0,39	SIGNIFICATIVA
3,70	3,38	0,32	SIGNIFICATIVA
3,70	3,41	0,29	NS
3,70	3,46	0,24	NS
3,70	3,54	0,16	NS
3,70	3,57	0,12	NS
3,70	3,60	0,10	NS
3,60	3,31	0,29	NS
3,60	3,38	0,21	NS
3,60	3,41	0,18	NS
3,60	3,46	0,13	NS
3,60	3,54	0,05	NS
3,60	3,57	0,02	NS
3,60	3,70	-0,10	NS
3,57	3,31	0,26	NS
3,57	3,38	0,19	NS
3,57	3,41	0,16	NS
3,57	3,46	0,11	NS
3,57	3,54	0,03	NS
3,57	3,60	-0,02	NS
3,57	3,70	-0,12	NS
3,54	3,31	0,23	NS

3,54	3,38	0,16	NS
3,54	3,41	0,13	NS
3,54	3,46	0,08	NS
3,54	3,57	-0,03	NS
3,54	3,60	-0,05	NS
3,54	3,70	-0,16	NS
3,46	3,31	0,15	NS
3,46	3,38	0,08	NS
3,46	3,41	0,05	NS
3,46	3,54	-0,08	NS
3,46	3,57	-0,11	NS
3,46	3,60	-0,13	NS
3,46	3,70	-0,24	NS
3,41	3,31	0,10	NS
3,41	3,38	0,03	NS
3,41	3,46	-0,05	NS
3,41	3,54	-0,13	NS
3,41	3,57	-0,16	NS
3,41	3,60	-0,18	NS
3,38	3,31	0,07	NS
3,38	3,41	-0,03	NS

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

Coeficiente de variación de Textura

C.V.

$$\sqrt{\text{CME} / x \text{ trat.} * 100}$$

$$\sqrt{0,03 / 3,497 * 100}$$

$$\sqrt{0,008 * 100}$$

$$0,009 * 100$$

9,26 %

Análisis de Resultados:

La capacidad de apreciar y distinguir las diferentes texturas que pueden conseguirse con las conservas dulces requerirá atención para experimentar con las distintas mezclas de pitahaya y azúcar y stevía.

Del análisis del sabor y la textura resulta que tenemos **equilibrio**: una conserva suave y fluida y delicada, al parecer no necesita un toque de sabor para complementar su textura semi-compacta.

4.7 PRUEBA ORGANOLÉPTICA DISCRIMINATIVA (COLOR)

Cuadro. 04.16. Detalle de tratamientos en análisis de Color

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
TRAT. A1B1	30	94,50	3,15	0,05
TRAT. A1B2	30	94,08	3,14	0,07
TRAT. A2B1	30	96,41	3,21	0,03
TRAT. A2B2	30	97,67	3,26	0,05
TRAT. A3B1	30	102,42	3,41	0,04
TRAT. A3B2	30	100,87	3,36	0,05
TRAT. A4B1	30	94,46	3,15	0,05
TRAT. A4B2	30	95,38	3,18	0,05

Elaborado por: **Jasón Peñaherrera**

Media de la muestra: 3,239

4.7.1 TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (COLOR)

Cuadro. 04.17 ADEVA de Color

<i>F.</i> VARIANCIÓN	<i>G.L.</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
CATADORES	2,3272	29	0,08	1,78	0,01	1,52
TRATAMIENTO	2,3000	7	0,33	7,30	0,00	2,05
Error	9,1338	203	0,04			
Total	13,7609	239				

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

4.7.2 TABLA DE LA DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA DE COLOR

DMS de Color

DMS: 0,350

DIFERENCIA DE TRAT.		RESULTADO	RESULTADO
3,41	3,14	0,28	NS
3,41	3,15	0,27	NS
3,41	3,15	0,26	NS
3,41	3,18	0,23	NS
3,41	3,21	0,20	NS
3,41	3,26	0,16	NS
3,41	3,36	0,05	NS
3,36	3,14	0,23	NS
3,36	3,15	0,21	NS
3,36	3,15	0,21	NS
3,36	3,18	0,18	NS
3,36	3,21	0,15	NS
3,36	3,26	0,11	NS
3,36	3,41	-0,05	NS
3,26	3,14	0,12	NS
3,26	3,15	0,11	NS
3,26	3,15	0,11	NS
3,26	3,18	0,08	NS
3,26	3,21	0,04	NS
3,26	3,36	-0,11	NS
3,26	3,41	-0,16	NS
3,21	3,14	0,08	NS
3,21	3,15	0,06	NS
3,21	3,15	0,06	NS
3,21	3,18	0,03	NS
3,21	3,26	-0,04	NS
3,21	3,36	-0,15	NS
3,21	3,41	-0,20	NS
3,18	3,14	0,04	NS
3,18	3,15	0,03	NS

3,18	3,15	0,03	NS
3,18	3,21	-0,03	NS
3,18	3,26	-0,08	NS
3,18	3,36	-0,18	NS
3,18	3,41	-0,23	NS
3,15	3,14	0,01	NS
3,15	3,15	0,00	NS
3,15	3,18	-0,03	NS
3,15	3,21	-0,06	NS
3,15	3,26	-0,11	NS
3,15	3,36	-0,21	NS
3,15	3,41	-0,26	NS
3,15	3,14	0,01	NS
3,15	3,15	0,00	NS
3,15	3,18	-0,03	NS
3,15	3,21	-0,06	NS
3,15	3,26	-0,11	NS
3,15	3,36	-0,21	NS
3,15	3,41	-0,27	NS
3,14	3,15	-0,01	NS
3,14	3,15	-0,01	NS
3,14	3,18	-0,04	NS
3,14	3,21	-0,08	NS
3,14	3,26	-0,12	NS
3,14	3,36	-0,23	NS
3,14	3,41	-0,28	NS

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

Coefficiente de variación de Color.

C.V.

$$\sqrt{\text{CME} / x \text{ trat.}} * 100$$

$$\sqrt{0,04 / 3,239} * 100$$

$$\sqrt{0,012} * 100$$

$$0,109 * 100$$

10,95 %

Análisis de Resultados:

El color es solamente un aspecto importante para las mermeladas de tonalidad Clara, porque pega a la vista y normalmente los consumidores compran mermeladas que tienen color agradable; sin embargo, determinamos que el color de nuestra mermelada es de color beige y que tiene aspecto agradable aunque por los cálculos la diferencia del coeficiente de variación de 10.95 nos indica que hay una diferencia significativa, que no se complementa a lo indicado en las degustaciones donde los jueces indicaron que las diferentes muestras tenían color agradable

4.9. PRUEBA ORGANOLÉPTICA DISCRIMINATIVA (AROMA)

Cuadro. 04.19 Detalle de tratamientos en análisis de Aroma.

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
TRAT. A1B1	30	99,38	3,31	0,05
TRAT. A1B2	30	98,18	3,27	0,04
TRAT. A2B1	30	101,34	3,38	0,05
TRAT. A2B2	30	98,33	3,28	0,05
TRAT. A3B1	30	109,53	3,65	0,04
TRAT. A3B2	30	108,45	3,61	0,06
TRAT. A4B1	30	105,78	3,53	0,05
TRAT. A4B2	30	107,64	3,59	0,04

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

Media de la muestra: 3,452

4.9.1 TABLA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (AROMA)

Cuadro. 04.20. ADEVA de Aroma

<i>F.</i> VARIANCIÓN	G.L.	SC	CM	F	Probabilida d	Valor crítico para F
CATADORES	1,65	29,00	0,06	1,24	0,20	1,52
TRATAMIENT O	5,33	7,00	0,76	16,5 9	0,00	2,05
Error	9,32	203,00	0,05			
Total	16,29	239,00				

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

4.9.2 TABLA DE LA DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA DE AROMA

Cuadro. 04.21 DMS de Aroma

DIFERENCIA DE TRAT.		RESULTADO	RESULTADO
3,65	3,27	0,38	SIGNIFICATIVA
3,65	3,28	0,37	SIGNIFICATIVA
3,65	3,31	0,34	SIGNIFICATIVA
3,65	3,38	0,27	SIGNIFICATIVA
3,65	3,53	0,12	SIGNIFICATIVA
3,65	3,59	0,06	SIGNIFICATIVA
3,65	3,61	0,04	SIGNIFICATIVA
3,61	3,27	0,34	SIGNIFICATIVA
3,61	3,28	0,34	SIGNIFICATIVA
3,61	3,31	0,30	SIGNIFICATIVA
3,61	3,38	0,24	SIGNIFICATIVA

3,61	3,53	0,09	SIGNIFICATIVA
3,61	3,59	0,03	NS
3,61	3,65	-0,04	NS
3,59	3,27	0,32	SIGNIFICATIVA
3,59	3,28	0,31	SIGNIFICATIVA
3,59	3,31	0,28	SIGNIFICATIVA
3,59	3,38	0,21	SIGNIFICATIVA
3,59	3,53	0,06	SIGNIFICATIVA
3,59	3,61	-0,03	NS
3,59	3,65	-0,06	NS
3,53	3,27	0,25	SIGNIFICATIVA
3,53	3,28	0,25	SIGNIFICATIVA
3,53	3,31	0,21	SIGNIFICATIVA
3,53	3,38	0,15	SIGNIFICATIVA
3,53	3,59	-0,06	NS
3,53	3,61	-0,09	NS
3,53	3,65	-0,12	NS
3,38	3,27	0,11	SIGNIFICATIVA
3,38	3,28	0,10	SIGNIFICATIVA

Elaborado por: Jasón Peñaherrera

Coeficiente de variación de Aroma.

C.V.

$$\sqrt{\text{CME} / x \text{ trat.}} * 100$$

$$\sqrt{0,050 / 3,452} * 100$$

$$\sqrt{0,014} * 100$$

$$0,120 * 100$$

12,03 %

Análisis de Resultados:

El aroma, sin duda alguna es importantísimo, porque muchos posibles clientes se basan muchas veces en él, para proceder a comprar, por lo visto en el análisis del cuadro de diferencia mínima significativa la, tenemos que el promedio es mínimo significativo que está dentro de los parámetros normales para una mermelada. Además con la tecnología actual, el aroma se puede mejorar usando frutas con mejor aroma que catalicen a la mermelada de pitahaya y le den un mejor aroma

4.10 ELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO.

Por medio de la aplicación del diseño experimental de bloques incompletos se determinó el mejor tratamiento del producto elaborado. La respuesta experimental a aplicarse es la de sabor y consistencia, que da como resultado A2B2, la relación de pulpa-azúcar (60:40), con la adición de pectina de 0,39%. En la aplicación del diseño factorial A*B en los análisis fisicoquímicos, también muestra, una respuesta de hacia el tratamiento a2b2, por tener una buena consistencia, una alta acidez, y un pH que está dentro de los requisitos establecidos por las normas INEN 0048.

Detallando las razones de porque se lo eligió como el mejor tratamiento tenemos:

Cuadro 04.22 Mejor Tratamiento

INGREDIENTES	F4
	%
Pitahaya	91
Ácido cítrico	2
Sorbato P	0,01
Pectina	0,48
STEVIA	6.51

Fuente: Proceso de producción

4.10.1 RESULTADOS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICO DE LA MERMELADA CON PITAHAYA

Cuadro 04.23

Parámetros Físico-Químico	Fórmula 4
Humedad	19,56%
S. Solubles	58 ° Brix
Acidez (% ácido cítrico)	2,34
pH	3
Prueba organoléptica	F4

Fuente: F. Espinoza (2009)

Elaboración: Jasón Peñaherrera

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

Luego de haber realizado un estudio para la producción de la mermelada natural a base de Pitahaya podemos concluir lo siguiente:

- La fórmula 4 fue la que se aceptó, los jueces determinaron que la mezcla con stevia y pitahaya da un agradable sabor, con una textura delicada por lo que se determina que es la fórmula que se debería aplicar en la fabricación de este artículo de consumo.
- Las propiedades alimenticias que se obtienen en la mermelada de Pitahaya son las óptimas, para que puedan incluirse en la dieta de niños y adultos mayores debido a su bajo contenido de sólidos solubles, grasas y alto contenido vitamínico
- De la investigación se obtuvo información suficiente sobre el correcto manejo y procesamiento de mermelada de pitahaya, lo cual servirá de apoyo en temas e investigaciones futuras.
- El sector para una producción óptima de la fruta es el Oriente Ecuatoriano, por lo que cumple con los requerimientos de humedad que la fruta necesita para su cultivo, sin embargo en la zona de Santo Domingo, Quevedo, Pichincha, El Carmen y Chone tienen condiciones propicias para siembras de esta maravillosa fruta.

5.2 RECOMENDACIONES

- Desarrollar un empaque que se adecue al producto según sus requerimientos para mantenerlo viable para su consumo.
- Realizar el estudio de factibilidad económica y tecnológica para el establecimiento de una microempresa de conservas de pitahaya, en el que se incluya un estudio de mercado.
- Deberá tenerse en consideración que el consumidor es muy exigente y que necesita que el producto tenga variedad de tamaños.
- La atención y servicio al cliente es un aspecto muy importante que muchas empresas descuidan, se hace la sugerencia de aplicarlo para conocer como está percibiendo el consumidor el producto y que sugerencias valiosas puede aportar.
- Es importante buscar que el estado apoye financieramente a los productores de esta fruta para poder bajar los precios en el mercado.

5.3 Literatura citada

<http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/pitaya.htm>

<http://www.pitacava.com/es/index.html>

<http://propiedadesfrutas.jaimaalkauzar.es/propiedades-de-la-pitahaya.html>

<http://frutas.consumer.es/documentos/tropicales/pitahaya/salud.php>

<http://www.cci.org.co/publicaciones/revistas/tropico010.html>

<http://www.misabueso.com/salud/Pitahaya>

(Confituras y mermeladas en enciclopediadegastronomia.es.)

(Origen de la palabra en diccionario etimológico – reference.com)

<http://www.ecofinsa.com/pitahaya.html>

http://www.ebp-botanics.com/files/planta/1157777059_ft_pitaya-00.jpg

<http://www.ecofinsa.com/pitahaya.html>

<http://bellezaintergal.blogspot.com/2012/01/propiedades-y-beneficios-de-la-pitaya.html>

<http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/pitahayad.html>

<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/pitahaya-quiere-mayor-mercado-en-el-exterior-295822.html>

[http://frutasymermeladas.galeon.com/.](http://frutasymermeladas.galeon.com/)

http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Convenio%20MAG%20IICA/caratula_1.htm

<http://www.hta-bi.bfh.ch/~hew/webkueche/exoten/pitahaya.jpg>

CONSULTAS.

- Becerra, O.L.A. 1994 El cultivo de la Pitahaya (*Selenicereus megalanthus*).
XXXV Aniversario del Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas
Montecillos Méjico
- Becerra, Luis Ochoa. El cultivo de la pitahaya. Federación Nacional de
Cafeteros de Colombia. Manizales.
- Bruno, Martin. (2012) Belleza y nutrición, basado en cultivos de pitahaya
- Caldas, Marco. "Manual de Proyectos Industriales", Quito: 1991
- Camacho, Geovanny. (2011) Cultivo de pitahaya, Universidad Nacional de
Colombia
- Cámara Binacional Franco- Ecuatoriana" Ficha Técnica de Demanda de
Mermeladas 2002.
- Compendio de Agronomía Tropical. (1989). Editado por el Instituto
Interamericano de Cooperación para la Agricultura y el Ministerio de
Asuntos Extranjeros de Francia. San José de Costa Rica.
- Centro de Promoción Integral: Manual teórico práctico de
Agroindustrias caseras. Lima, Perú.
- Documento de Pitahaya. Convenio MAG / IICA – Subprograma de
Cooperación Técnica (Préstamos BID /MAG 831/OC y 832/OC – EC).
- Enciclopedia Estudiantil, Gran Consultor
- FAO Programa conjunto FAO-OMC sobre normas alimenticias, Alimentarius
comisión del CODEX volumen 2 segunda edición Roma – Italia 1994.
- Gunning, Patrick, Bongaerts, y Morris (1977) Recognition of galactan
components of pectin by galectin-3 The FASEB Journal.
- Hernández, Elizabeth, (2005) Análisis Sensorial, Bogotá
- Piña, L.I 1977 Pitayas y otras cetáceas del estado de Oaxaca
- Ramírez, A.V.A.M. 2000 Comparación de la pulpa de tejocote, como fuente de
pectina para la elaboración de mermelada.
- Sapag, Caín, Nassir y Sapag, "Preparación y Evaluación de Proyectos"
Tercera Edición Colombia: 1997

Anexos

Anexo 1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Anexo 1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Cronograma de actividades															
Programa de elaboración de Tesis de Grado															
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí															
No	Concepto	Inicia	Finaliza	julio	ago	sept	oct	nov	dec	enero	feb	marzo	abril	mayo	junio
1	Solicitud para elaborar el anteproyecto	Junio/22/2013	julio/14/2013												
2	Elaboración del anteproyecto	julio/14/2013	Ago/16/2013												
3	Entrega del anteproyecto	sept/20/2013	octubre/12/2013												
4	elaboración del proyecto	octubre/15/2013	abril/25/2014												
5	recolección de documentos	Junio/22/2013	abril/25/2014												
6	Entrega del proyecto al tutor de tesis	Mayo/4/2013													

Plan Operativo para la elaboración del Proyecto

Fases	Metas	Actividad	Recursos	Acciones	tiempo	Presupuesto
a) Formular la idea	Elaborar mermelada de Pitahaya con dos tipos de Edulcorantes	Revisión de la literatura	humanos , economicos y materiales	investigación	2 meses	\$ 150,00
b) Desarrollar la propuesta	usando siempre un cronograma de trabajo	Elaborar secuencias de las actividades	humanos , economicos y materiales	investigación	1 meses	\$ 100,00
c) Elaborar el borrador del proyecto	culminar la idea principal y llegar al proceso de la mermelada	ejecutar el estudio experimental	humanos , tecnicos, economicos y materiales	investigación	3 meses	\$ 500,00
c) Evaluación de la propuesta	Verificar si se cumple el plan propuesto	Analisis estadístico y tabulación	humanos , tecnicos, economicos y materiales	investigación	2 meses	\$ 350,00

No. Grupo:	Nombre:	ANEXO 2						Fecha :							
Nombre del Producto:															
<p>En los vasos frente a usted hay seis muestras de mermelada de piña endulzada con Stevia para que las compare con una mermelada de piña endulzada con azúcar, en cuanto a: TEXTURA, COLOR, SABOR Y AROMA. Una de las muestras está marcada con una R y las otras tienen claves. Pruebe cada una de las muestras y compárelas con R e indique su respuesta a continuación, marcando un círculo alrededor del número 1 para MENOS <u>calidad</u> de la muestra que la referencia R, un círculo alrededor del número 2 para IGUAL <u>calidad</u> de la muestra que la R y un círculo alrededor del número 3 para MAYOR <u>calidad</u> de la muestra que 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 el número 1 ó 3 entonces deberá marcar un grado de diferencia entre "Ligera" hasta "Muchísima", inclusive. Mantenga el orden, por favor, al comparar: Primero compare la TEXTURA, luego el AROMA, luego el SABOR, y finalmente AROMA</p>															
Muestra															
TEXTURA	1	Nada		1	Nada		1	Nada		1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha			Mucha			Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima			Muchísima			Muchísima			Muchísima	
COLOR	1	Nada		1	Nada		1	Nada		1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha			Mucha			Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima			Muchísima			Muchísima			Muchísima	
SABOR	1	Nada		1	Nada		1	Nada		1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha			Mucha			Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima			Muchísima			Muchísima			Muchísima	
AROMA	1	Nada		1	Nada		1	Nada		1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha			Mucha			Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima			Muchísima			Muchísima			Muchísima	
Comentarios :															
		Muchas Gracias													

Anexo Cuatro
FOTOS DE LA MERMELADA

Materia Prima

Foto 1



Variedad Amarilla ([Selenicereus megalanthus](#))

Foto 2



Variedad roja (*Cereus Ocampis*)

Foto 3



Cultivos de Pitahaya

Foto 4



Cactus de pitahaya

Foto 5



Plantación de pitahaya variedad ([Selenicereus megalanthus](#))

[Foto 6](#)



Selección de la fruta

Foto 7



Pesado

Foto 8



Lavado

Foto 9



Pelado. Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ULEAM

Foto 10



Cortado Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ULEAM

Foto 11



Pre cocci3n Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ULEAM

Foto 12



Dosificaci3n

Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ULEAM

Foto 13



Cocción Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ULEAM

Foto 14



Enfriamiento Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ULEAM

Foto 15



Envasado Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ULEAM

Foto 16



Almacenado Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ULEAM

Foto 17



Etiquetado Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ULEAM

Diagrama de Bloques de la Elaboración de la Mermelada de Pitahaya

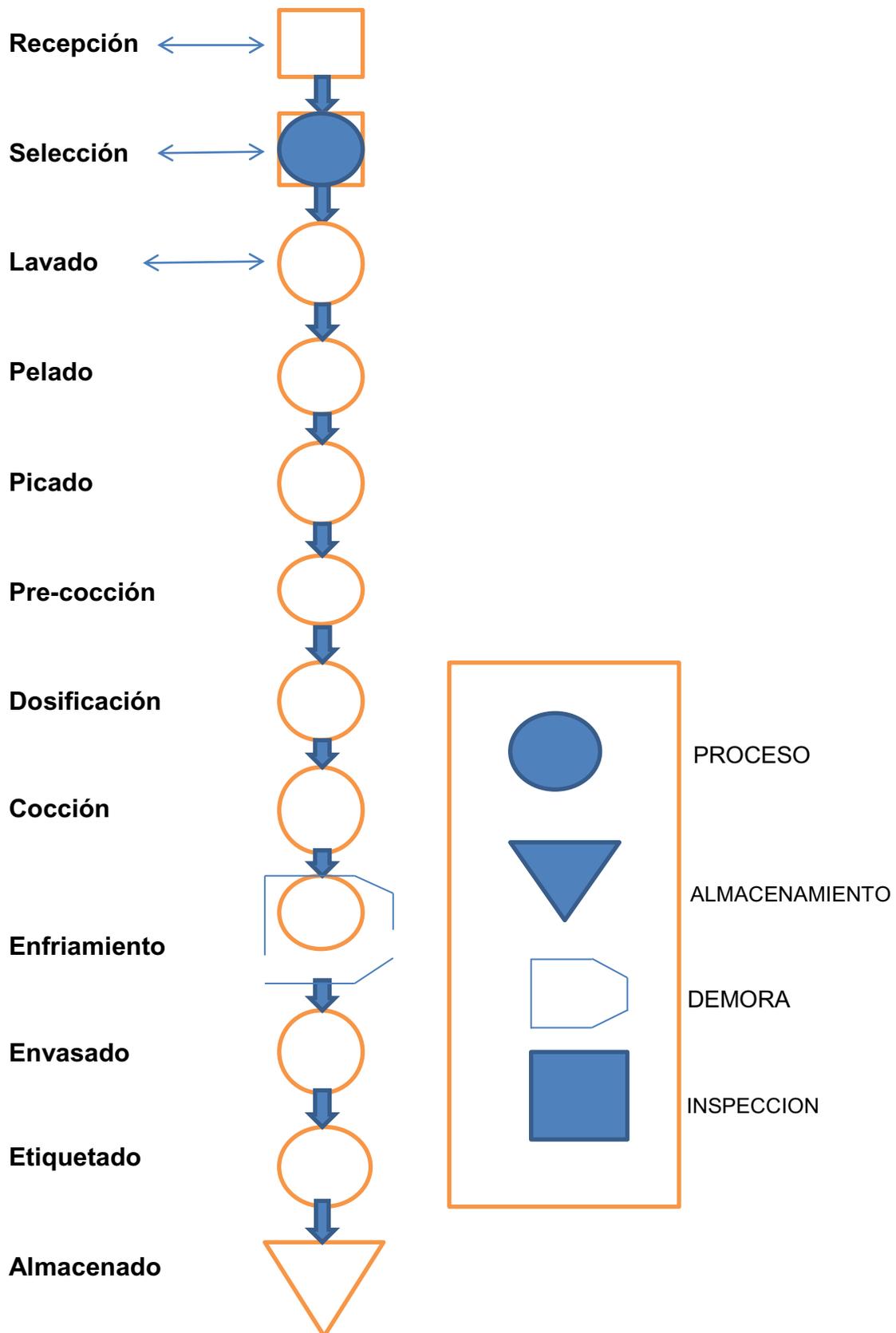


Foto 18



Determinación de acidez y PH, Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ULEAM

Foto 19



Determinación del PH, Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ULEAM

Foto 20



Ing. George García, impartiendo instrucciones; para la elaboración de la mermelada de pitahaya, Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias ULEAM.

2.7 Semillas. Son aquellas semillas provenientes de la fruta que están o no completamente desarrolladas.

2.8 Cáscara manchada. Son pedazos de cáscara con manchas oscuras superficiales apreciables a simple vista.

2.9 Carozo. Es el hueso entero del durazno que se elimina en la preparación de la fruta para la elaboración de la mermelada.

2.10 Fragmentos de carozo. Pieza de hueso menor del equivalente de la mitad de un hueso y que pesa por lo menos 5 miligramos.

2.11 Cáscara o piel. Cualquier trozo de epidermis que se elimina normalmente cuando se prepara la fruta para la elaboración de la mermelada.

2.12 Hojas. Cualquier partícula de hoja o bráctea que mida más de 5 mm en cualquier dimensión.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 El producto, así como la materia prima usada para elaborarlo, cumplirá con lo especificado en la Norma INEN 405.

3.2 Otras definiciones empleadas en esta norma constan en la Norma INEN 377.

3.3 La materia prima utilizada para elaborar la mermelada debe corresponder a las variedades comerciales para conserva que respondan a las características del fruto de:

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Mora	Rubus spp.
Fruetilla	Fragaria sp
Piña	Anana sativa o comosus
Naranja	Citrus cinensis o aurantium
Durazno	Prunus pérsica
Guayaba	Psidium guayaba L
Membrillo	Cydonia vulgaris

3.4 La mermelada debe ser elaborada con 45 partes, en masa, del ingrediente de fruta original por cada 55 partes de los edulcorantes mencionados en el numeral 4.3.5.

4. REQUISITOS

4.1 La materia seca total de la mermelada debe ser, por lo menos 3^o lo más elevada que los azúcares totales como sacarosa ensayada de acuerdo con la norma ecuatoriana correspondiente (ver INEN 382).

(Continúa)

2.7 Semillas. Son aquellas semillas provenientes de la fruta que están o no completamente desarrolladas.

2.8 Cáscara manchada. Son pedazos de cáscara con manchas oscuras superficiales apreciables a simple vista.

2.9 Carozo. Es el hueso entero del durazno que se elimina en la preparación de la fruta para la elaboración de la mermelada.

2.10 Fragmentos de carozo. Pieza de hueso menor del equivalente de la mitad de un hueso y que pesa por lo menos 5 miligramos.

2.11 Cáscara o piel. Cualquier trozo de epidermis que se elimina normalmente cuando se prepara la fruta para la elaboración de la mermelada.

2.12 Hojas. Cualquier partícula de hoja o bráctea que mida más de 5 mm en cualquier dimensión.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 El producto, así como la materia prima usada para elaborarlo, cumplirá con lo especificado en la Norma INEN 405.

3.2 Otras definiciones empleadas en esta norma constan en la Norma INEN 377.

3.3 La materia prima utilizada para elaborar la mermelada debe corresponder a las variedades comerciales para conserva que respondan a las características del fruto de:

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Mora	Rubus spp.
Fruñilla	Fragaria sp
Piña	Anana sativa o comosus
Naranja	Citrus cinensis o aurantium
Durazno	Prunus pérsica
Guayaba	Psidium guayaba L
Membrillo	Cydonia vulgaris

3.4 La mermelada debe ser elaborada con 45 partes, en masa, del ingrediente de fruta original por cada 55 partes de los edulcorantes mencionados en el numeral 4.3.5.

4. REQUISITOS

4.1 La materia seca total de la mermelada debe ser, por lo menos 3^o más elevada que los azúcares totales como sacarosa ensayada de acuerdo con la norma ecuatoriana correspondiente (ver INEN 382).

(Continúa)

CUADRO No. 1
MATERIAS VEGETALES EXTRAÑAS INOCUAS

MERMELADA DE MORA	pedúnculos	receptáculos	sépalos	Otras materias vegetales extrañas
	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g
	2	2	12	2
MERMELADA DE FRUTILLA	pedúnculos	receptáculos	sépalos	Otras mater. vegetales extrañ.
	en 1 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g
	3	2	12	2
MERMELADA DE PIÑA	cáscara y ojos	Fruta dañada o manchada		semillas
	en 500 g	en 250 g		en 250 g
	4	4		6
MERMELADA DE NARANJA	semillas	cáscara manchada		otras materias veget. extrañ.
	en 500 g	en 500 g		en 3 000 g
	1	4		1
MERMELADA DE DURAZNO	fragmentos de carozo	pieles o cáscara	fruta dañada	otras materias veget. extrañ.
	en 500 g	en 500 g	en 500 g	en 1 000 g
	2	3	5	4
MERMELADA DE GUAYABA	semilla	hojas		otras materias vegetales extrañas
	en 500 g	en 500 g		en 500 g
	5	2		1
MERMELADA DE MEMBRILLO	pedúnculos	hojas	semillas	otras materias vegetales extrañas
	en 1 000 g	en 1 000 g	en 1 000 g	en 1 000 g
	2	3	2	2

TABLA 1. Requisitos de la mermelada de frutas

CARACTERISTICAS	UNIDAD	MIN.	MAX.	METODO DE ENSAY.
sólidos solubles (a 20°C)	°/o m/m	65	—	INEN 380
pH		2,8	3,5	INEN 389
Acido ascórbico	mg/kg	—	500	INEN 384
Dióxido de azufre	mg/kg	—	100	*
Benzoato sódico, sorbato potásico, solo o combinados	mg/kg	—	1 000	*
Mohos	°/o campos positivos	—	30	INEN 386
Cenizas seco	°/o m/m	**	**	INEN 401
Cenizas	°/o m/m	**	**	INEN 401

* Hasta que se elaboren las normas INEN correspondientes, se aplicarán las normas internacionales que recomienda la autoridad competente.

** Ver Apéndice Y.

(Continúa)

4.9 El producto debe presentar ausencia de microorganismos osmofílicos y xerofílicos por gramo de producto en condiciones normales de almacenamiento; y no deberá contener ninguna sustancia originada a partir de microorganismos, en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud. (ver INEN 1 529).

4.10 El límite máximo de impurezas minerales permitido en la mermelada de piña, naranja, durazno, guayaba y membrillo es de 0,01 % en masa. Para mermeladas de mora y frutilla es de 0,04% en masa (ver INEN 1 630).

5. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

5.1 **Envase.** Los envases para la mermelada deberán ser de materiales resistentes a la acción del producto, que no alteren las características organolépticas, y no cedan sustancias tóxicas.

5.1.1 El producto deberá envasarse en recipientes nuevos y limpios, de modo que se reduzcan al mínimo las posibilidades de contaminación posterior y de alteración microbiológica.

5.1.2 El llenado debe ser tal, que el producto ocupe no menos del 90% de la capacidad total del envase (ver Norma INEN 394).

5.2 **Rotulado.** El rótulo del envase debe llevar impreso con caracteres legibles e indelebles la siguiente información:

- a) designación del producto,
- b) marca comercial,
- c) número del lote o código,
- d) razón social de la empresa,
- e) contenido neto en unidades S.I.,
- f) fecha del tiempo máximo de consumo,
- g) número de Registro Sanitario,
- h) lista de ingredientes,
- i) precio de venta al público,
- j) país de origen,
- k) norma técnica INEN de referencia,
- l) forma de conservación,
- m) las demás especificaciones exigidas por la ley.

5.2.2 No debe tener leyendas de significado ambiguo ni descripción de las características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

(Continúa)

FORMATO PARA EVALUACIÓN SENSORIAL

Por favor en la siguiente escala coloque un visto o una x, en el nivel que más se ajuste a su nivel de agrado, para las muestras que va a degustar; su sinceridad nos va ayudar a evaluar el nivel de calidad del producto y dependiendo de su respuesta introduciremos los cambios necesarios para lograr una mermelada apta para nuestro mercado.

Escala Hedónica	Formulación
<i>Me gusta mucho</i>	
<i>Me gusta</i>	
<i>Indiferente</i>	
<i>Me disgusta</i>	
<i>Me disgusta mucho</i>	

COMENTARIOS _____

Muchas gracias