UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO (*MANGUÍFERA INDICA L)* CON TRES NIVELES DE ARAZÁ (*EUGENIA STIPITATA)* Y SU INCIDENCIA EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS

AUTORES:

ROSADO MEJÍA JOSÉ LUIS

VILLAVICENCIO CEDEÑO JOHN HENRY

DIRECTOR DE TESIS

ING. PATRICIO MUÑOZ MURILLO, MG

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

2016

TEMA

ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO (*MANGUÍFERA INDICA L)* CON TRES NIVELES DE ARAZÁ (*EUGENIA STIPITATA)* Y SU INCIDENCIA EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis lo dedico primeramente a Dios por ser quien me mantiene con vida y me permite cumplir con mis sueños.

A mis padres por ser quienes me han apoyado siempre y me han enseñado valores y principios para ser una persona de bien.

A mi esposa quien me ha dado todo su apoyo incondicional para culminar con esta etapa de mi vida la de ser un profesional.

A mi hijo quien me inspira y me da fuerza para seguir adelante.

JOSÉ LUIS ROSADO MEJÍA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado fuerzas y permitirme llegar a este momento tan importante de mi vida.

A mis padres que son el pilar fundamental en mi vida y me brindaron su apoyo incondicional que sin importar las circunstancias siempre se esforzaron por mí.

JOHN HENRY VILLAVICENCIO CEDEÑO

AGRADECIMIENTO

Agradecido principalmente con Dios, ser sublime que nos dota de sentimientos maravillosos.

A mis padres que siempre estuvieron apoyándome, y a cada una de las personas que estuvieron junto a mí en esta larga jornada.

A mi esposa que estuvo en todo momento apoyándome.

JOSÉ LUIS ROSADO MEJÍA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda la vida.

A mi madre, que con demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre preservar a través de sus sabios consejos.

A mi padre que con su muestra de cariño y bondad me enseñó a ser fuerte; a no darme por vencido y luchar por cumplir mis metas.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

JOHN HENRY VILLAVICENCIO CEDEÑO

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing. Patricio Muñoz Murillo, Mg. catedrático de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí CERTIFICA, que la presente tesis titulada:

"ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO (*MANGUÍFERA INDICA L)* CON TRES NIVELES DE ARAZÁ (*EUGENIA STIPITATA)* Y SU INCIDENCIA EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS", ha sido realizada por el egresado: Rosado Mejía José Luis y Villavicencio Cedeño John Henry; bajo la dirección del suscrito habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Chone, junio de 2016

_____

Ing. Patricio Muñoz Murillo, Mg

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión y Evaluación designado por: el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

TEMA:

"ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO (*MANGUÍFERA INDICA L)* CON TRES NIVELES DE ARAZÁ (*EUGENIA STIPITATA)* Y SU INCIDENCIA EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS"

REVISADA Y APROBADA POR:

PRIMER MIEMBRO DEL TRIBUNAL ……..

SEGUNDO MIEMBRO DEL TRIBUNAL ……..

TERCER MIEMBRO DEL TRIBUNAL …….……

DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LOS AUTORES

El presente trabajo, así como las ideas, conclusiones y recomendaciones, corresponde única y exclusivamente a sus autores: Rosado Mejía José Luis y Villavicencio Cedeño John Henry, siendo el más fiel reflejo de los conocimientos adquiridos en los años de estudios superiores.

ÍNDICE

PORTADA I
TEMA II
DEDICATORIA III
AGRADECIMIENTO V
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS VII
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN VIII
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LOS AUTORES IX
ÍNDICE X
ÍNDICE DE CUADROS XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS XIVV
ÍNDICE DE ANEXOS XV
RESUMEN XVI
SAMMARY XVII
1. TEMA 1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1
3. MARCO REFERENCIAL 2
3.1. MERMELADA 2
3.1.1. CLASIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA MERMELADA 3
3.1.2. CALIDAD DE LA MERMELADA 4
3.1.3. INGREDIENTES DE LA MERMELADA 4
3.1.3.1. Frutas 4
3.1.3.2. Azúcar 5
3.1.3.3. Ácido cítrico 5
3.1.3.4. Pectina 6
3.1.3.5. Conservantes 6
3.2. MANGO 7
3.2.1. GENERALIDADES DEL MANGO 7
3.2.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL MANGO 8
3.2.3. PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL MANGO 9
3.2.4. BENEFICIOS Y USOS DEL MANGO 10

3.2.5. VARIEDADES DE MANGO 11
3.2.6. VARIEDAD DE MANGO (*TOMMY ATKINS*) A UTILIZAR EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN 12
3.2.6.1. Generalidades del Tommy atkins 12
3.2.6.2. Índice de Madurez del Tommy atkins 13
3.3. ARAZÁ 14
3.3.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL ARAZÁ 14
3.3.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL ARAZÁ 14
3.3.3. GENERALIDADES DEL ARAZÁ 15
3.3.4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ARAZÁ 16
3.3.5. PRODUCTOS A BASE DE ARAZÁ 17
3.3.6. PROCESOS DE CONSERVACIÓN DEL ARAZÁ 18
4. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO 21
4.1. OBJETIVO GENERAL 21
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 21
5. ELABORACIÓN DE HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES 21
5.1. HIPÓTESIS 21
5.1.1. HIPÓTESIS ALTERNATIVA 21
5.1.2. HIPÓTESIS NULA 22
5.2. VARIABLES 22
5.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE 22
5.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE 22
6. DESARROLLO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN 22
6.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO 22
6.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN 22
6.2.1. MÉTODO INDUCTIVO – DEDUCTIVO 23
6.2.2. MÉTODOS ESTADÍSTICOS 23
6.2.3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN 23
6.3. DISEÑO EXPERIMENTAL 23
6.4. TRATAMIENTOS 24
6.5. DELINEAMIENTO DEL EXPERIMENTO 24

7. DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA 25
7.1. RECOLECCIÓN Y SELECCIÓN DE LAS FRUTAS 25
7.2. ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA 25
7.3. ELABORACIÓN DE LA MERMELADA 25
7.3.1. MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ 26
7.3.2. DIAGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ 28
7.3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ 29
7.3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS ANÁLISIS FÍSICOS QUÍMICOS 30
8. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS 31
8.1. ELABORACIÓN DE LAS FORMULACIONES DE LA MERMELADA DEL MANGO CON ARAZÁ 31
9. ELABORACIÓN DEL REPORTE DE LOS RESULTADOS 39
9.1. DISCUSION 39
9.2. CONCLUSIONES 41
9.3. RECOMENDACIONES 42
PRESUPUESTO 44
CRONOGRAMA 45
BIBLIOGRAFÍA 46
ANEXOS 49

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. VALOR NUTRICIONAL DEL MANGO ……. 10

CUADRO 2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y NUTRICIONAL DEL ARAZÁ…..…. 17

CUADRO 3. FACTORES DE ESTUDIO DE LA INVESTIGACIÓN …….…. 24

CUADRO 4. TRATAMIENTOS ESTUDIADOS EN LA INVESTIGACIÓN ……. 24

CUADRO 5. FORMULACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ ……....26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA LOS SÓLIDOS SOLUBLES EN LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ ……..…….… 32

GRÁFICO 2. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA EL pH EN LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ …….…….…….. 33

GRÁFICO 3. COMPARACIÓN DE PROMEDIOS PARA EL ATRIBUTO COLOR DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ …….…….…… 34

GRÁFICO 4. COMPARACIÓN DE PROMEDIOS PARA EL ATRIBUTO OLOR DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ …….…….…….. 35

GRÁFICO 5. COMPARACIÓN DE PROMEDIOS PARA EL ATRIBUTO SABOR DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ …….…….…. 35

GRÁFICO 6. COMPARACIÓN DE PROMEDIOS PARA EL ATRIBUTO TEXTURA DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ …….…….…... 36

GRÁFICO 7. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA EL pH DE LA MERMELADA DE MANGO CON TRES NIVELES DE ARAZÁ (FACTOR A) …….…….…. 37

GRÁFICO 8. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA EL pH DE LA MERMELADA DE MANGO CON TRES NIVELES DE ARAZÁ (FACTOR B) …….…….…….. 38

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. ANÁLISIS DE LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ 49

ANEXO B. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS º BRIX DE LA MEZCLA DE MANGO CON ARAZÁ PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA 49

ANEXO C. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH DE LA MEZCLA DE MANGO CON ARAZÁ PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA 50

ANEXO D. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL (COLOR) DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ 50

ANEXO E. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL (OLOR) DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ 50

ANEXO F. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL (SABOR) DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ 51

ANEXO G. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL (TEXTURA) DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ 51

ANEXO H. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ 51

ANEXO I. ANÁLISIS QUÍMICOS Y BROMATOLÓGICOS DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ 52

ANEXO J. FOTOGRAFÍAS DE LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ 53

ANEXO K. TEST APLICADO PARA LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ 57

ANEXO L. NORMA INEN 419 DE ELABORACIÓN DE MERMELADAS 58

RESUMEN

La investigación realizada tuvo como objetivo elaborar una mermelada de mango ***(Manguifera indica L)*** con tres niveles de arazá **(*Eugenia stipitata)*** en dos concentraciones; la misma que se desarrolló en las instalaciones del laboratorio de frutas y hortalizas de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí. Para las formulaciones aplicadas a los diferentes tratamientos para la elaboración de mermelada de mango con arazá se utilizó la cantidad especificada por el CODEX STAN 296 la misma que indica que no deberá ser menor al 30%, los tratamientos llevaron en sus formulaciones valores superiores al 30% de fruta (50% de fruta entre mango y arazá y en función a las proporciones propuestas para la investigación). La variación de la cantidad de arazá en las diferentes formulaciones, influyeron sobre las características físico - químicas de la mezclas iniciales, y además todas la formulaciones aplicadas no necesitaron la regulación de pulpa en relación al pH, ya que este parámetro estuvo dentro del rango recomendado para facilitar la conservación y una correcta gelificación en la elaboración de mermelada de mango y arazá. La mermelada de mango que llevó en su formulación el 15% de arazá y 62º Brix finales, obtuvo un mayor margen de aceptación en la evaluación sensorial, ya que presentó las mejores características en todos los parámetros evaluados (olor, color, sabor, textura), aunque no existió diferencia estadísticamente, numéricamente si se pudo observar dicha tendencia. Los porcentajes de arazá estudiados y las concentraciones de Brix finales de la mermelada de mango y arazá, influyeron sobre las características físico – químicas del producto terminado; lo cual se vio reflejado en la variación del pH; enfatizando que todos los tratamientos cumplieron con los parámetros establecidos por el Codex Alimentarios (CODEX STAN 296) y la INEN (NTE INEN 419) que rigen para la elaboración de este tipo de productos.

SAMMARY

The research had as an objective to develop a mango jam (*Manguifera indica l*.) with three levels of arazá (*Eugenia stipitata*) in two concentrations; it was developed in the fruits and vegetables laboratory of Faculty of Zootechnical Sciences, Chone extension of the Technical University of Manabi. For formulations applied to the different treatments for making mango jam with arazá the amount specified by the CODEX STAN 296 it indicates that it should not be less than 30% was used, treatments carried in their formulations values higher than 30 % fruit (50% fruit from mango and arazá and according to the proportions for research proposals). Varying the amount of arazá in different formulations, they influenced the physical - chemical characteristics of the starting mixtures, and also all the applied formulations did not need regulation of pulp relative to pH, since this parameter was within the range recommended to facilitate conservation and proper gelation in making mango jam and arazá. The mango jam that brought in its formulation 15% of arazá and 62º final Brix, obtained a greater margin of acceptance in sensory evaluation, since it presented the best features in all evaluated parameters (odor, color, taste, texture) although there was no difference statistically, numerically if this trend could be observed. The percentages of arazá studied and concentrations of Brix late mango jam and arazá, influenced the physical - chemical characteristics of the finished product; which was reflected in the pH variation; emphasizing that all treatments met the parameters established by the Codex Alimentarius (CODEX STAN 296) and INEN (NTE INEN 419) governing the preparation of such products.

1. TEMA

Elaboración de mermelada de mango **(*Manguífera indica L)*** con tres niveles de arazá **(*Eugenia stipitata)*** y su incidencia en las características físico-químicas y organolépticas

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El mango es un fruto que se consume a nivel mundial, por personas de toda edad, en la zona norte de Manabí se lo cultiva con facilidad siendo su mayor producción en los meses de octubre hasta finales de febrero; se lo puede consumir como fruta inmadura en trozos natural, en salmuera, en vinagre y para salsas. El mango maduro se come fresco, también se utiliza para hacer: trozos en almíbar, mango deshidratado, trozos congelados, pulpa, néctar, jugos, jaleas, mermeladas, colados y compotas, siropes, helados, yogur, cocteles, entre otros.

El mango se caracteriza por ser una fuente importante de vitamina A y B, y contiene cantidades variantes de vitamina C, (Purseglove, 1974). Su composición depende de la variedad, así como el estado de madurez que se tenga. (Stafford, 1983).

Por otra parte el arazá es una fruta no muy tradicional poco consumida en lo que respecta al medio. El arazá es una especie adaptada a suelos de baja fertilidad, así como a las variaciones climáticas del trópico húmedo amazónico. En función de la precocidad, frecuencia y gran volumen de producción de la planta, asociados al sabor característico y agradable de la pulpa del fruto, el arazá destaca como una de las especies nativas de la Amazonia de gran potencial, con perspectivas al desarrollo agroindustrial (Gentil & Clement, 1997). La planta produce durante prácticamente el año entero (Pinedo et al., 1981; Falcão et al., 1988).

La cantidad de vitamina A en 100 g de pulpa, puede suplir las necesidades diarias de una persona adulta. La cantidad de vitamina C no es constante en la pulpa de los frutos y depende de la planta, condiciones edafoclimáticas predominantes en el ciclo del cultivo, manejo del cultivo y estado de maduración de los frutos. En Manaos, Brasil, frutos en estado de maduración comercial contenían 101,1 mg. de vitamina C por 100 g de pulpa. (www.otca.org.br/publicacao/SPT-TCA-VEN-SN/araza.pdf)

Con lo expuesto anteriormente se formula el siguiente planteamiento del problema:

¿Cómo influye el uso de tres niveles de arazá en la elaboración de mermelada de mango?

3. MARCO REFERENCIAL

3.1. MERMELADA

Según la Norma INEN 419 reemplazada por la 2825 en el 2013 dice que la mermelada de agrios es el producto preparado con una o una mezcla de frutas cítricas y elaborado hasta adquirir una consistencia adecuada. Puede ser preparado con uno o más de los siguientes ingredientes: fruta(s) entera(s) o en trozos, que pueden tener toda o parte de la cáscara eliminada, pulpa(s), puré(s), zumo(s) (jugo(s), extractos acuosos y cáscara que están mezclados con productos alimentarios que confieren un sabor dulce con o sin la adición de agua.

Las mermeladas se fabrican con una mezcla de fruta en pulpa y azúcar, que por calentamiento se concentra (se espesa por perder agua en forma de vapor) hasta llegar a tener una consistencia semisólida. También se puede usar glucosa, azúcares invertidos (almíbares), fructuosa, azúcar refinada o no y miel. (Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2002).

La mermelada de fruta es un producto pastoso obtenido por la cocción y la concentración de una o más frutas adecuadamente preparadas con edulcorantes, sustancias gelificantes y acidificantes naturales, hasta obtener una consistencia característica. Desde el punto de vista tecnológico es recomendable que este producto tenga un mínimo de 65% de sólidos solubles para asegurar su conservación. Las diferentes legislaciones de los mercados internacionales establecen los porcentajes mínimos de frutas que deben contener los distintos tipos de productos. (Grupo Latino Ltda, 2006).

La elaboración de mermeladas es una de las mejores formas para conservar la fruta y como en la mayoría de los casos su producción casera es mejor que la producción a nivel fabrica. Las principales características de la mermelada es su color atractivo y fuerte además de que su consistencia se ve gelatinosa (Eroski, 2010).

Durante la concentración, se evapora el agua contenida en las frutas. Los tejidos ablandan. Por este ablandamiento, la fruta absorbe azúcar y suelta pectina y ácidos. A causa de la presencia de los ácidos y la elevada temperatura, ocurre la parcial inversión de los azúcares en una mermelada de buena calidad (Mendoza, 2001).

3.1.1. CLASIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA MERMELADA

Dependiendo del porcentaje de fruta utilizado y las características organolépticas (color, sabor, defectos), las mermeladas se clasifican en tres categorías (Coronado, 2001).

Categoría extra: cuando el contenido en fruta o zumo de frutas es como mínimo el 50% en peso del producto y el color y sabor son excelentes.

Categoría primera: cuando el contenido en fruta o zumo de frutas es como mínimo el 45% en peso del producto, color y sabor bueno.

Categoría segunda: que sin llegar al contenido en fruta o zumo de frutas de las categorías extra y primera cumplan los mínimos (en caso de la norma INEN 45 %), con color y sabor aceptables. Como se mencionó, los ingredientes necesarios para la elaboración de las mermeladas son: frutas, agentes edulcorantes y otros ingredientes permitidos. En el último de los grupos mencionados se incluye agentes gelificantes, acido, sales, persevantes, en algunos casos antiespumantes (Eroski, 2010).

3.1.2. CALIDAD DE LA MERMELADA

Las mermeladas deberán prepararse con frutas que contengan suficiente pectina y ácido, a fin de dar una consistencia sólida o semisólida a las mismas.

Las propiedades que deben tener las mermeladas en particular para ser un buen producto alimenticio, incluyen entre otras: (UNAM, 2012)

- Contenido de calorías adecuado
- Sabor asociado a la fruta
- Acidez media
- Consistencia y aspecto agradable
- Color acorde a la fruta
- Aroma agradable

3.1.3. INGREDIENTES DE LA MERMELADA

3.1.3.1. Frutas

Las frutas son especies vivas que siguen respirando después de la cosecha, es decir, absorben oxígeno y expelen bióxido de carbono. La respiración va acompañada de la transpiración del agua contenida en las células. Es por esta transpiración que las fruta, se marchitan. El estado de madurez de las frutas es importante para obtener un producto con las características deseadas. La

cosecha de éstas debe efectuarse en el momento adecuado. Una recolección en una época inadecuada favorece el desarrollo de anomalías que son perjudiciales para el procesamiento y conservación del producto.

La producción de mermeladas permite la utilización de frutas que por su tamaño, forma y aspecto son de calidad inferior pero que deben encontrarse en estado óptimo de madurez y sanidad (Coronado e Hilario, 2001).

3.1.3.2. Azúcar

El azúcar es un ingrediente esencial. Desempeña un papel vital en la gelificación de la mermelada al combinarse con la pectina. Es importante señalar que la concentración de azúcar en la mermelada debe impedir tanto la fermentación como la cristalización. Resultan bastante estrechos los límites entre la probabilidad de que fermente una mermelada porque contiene poca cantidad de azúcar y aquellos en que puede cristalizar contiene demasiada azúcar (Coronado e Hilario, 2001).

3.1.3.3. Ácido cítrico

El ácido cítrico es usado como un conservante indirecto en la fabricación de mermeladas ya que se lo utiliza para estabilizar el pH del producto impidiendo así la sinéresis de la mermelada que se manifiesta por una exudación de jarabe y es debido al endurecimiento excesivo de la fibras de pectina, que pierden la elasticidad necesaria para mantener los líquidos del gel dando paso a un aumento de la actividad de agua y un posterior crecimiento microbiano (Desrosier, 1983).

El ácido cítrico es un producto normal del metabolismo de prácticamente doto el organismo aerobios, ocupando un lugar clave en uno de los mecanismos de producción de energía, al que da nombre, el ciclo del ácido cítrico o ciclo de Krebs. Es también abundante en ciertas frutas, especialmente en los

cítricos, de los que toma el nombre y a los que confiere su característica acidez. El ácido cítrico y sus sales se pueden emplear en prácticamente cualquier tipo de producto alimentario elaborado (Días e Delgado, 2006).

3.1.3.4. Pectina

La pectina está presente en mayor o menor grado en todas las frutas, en algunas raíces como remolacha y zanahoria, y en tubérculos como las plantas. Hoy en día su uso está muy extendido en la industria transformadoras de frutas debido a su propiedad funcional de gelificación en medio acido azucarado. Otros y numerosas propiedades de la pectina son la gelificación en medio menos ácido y en presencia de calcio, el poder espesante y la capacidad de suspensión. (Díaz y Delgado, 2006).

La pectina tiene la propiedad de formar geles en medio ácido y en presencia de azúcares. Por este motivo, es utilizada en la industria alimentaria en combinación con los azúcares como un agente espesante, por ejemplo en la fabricación de mermeladas y confituras.

La mayor parte de las frutas contienen pectina, pero no en la cantidad suficiente para formar un gel cuando la mermelada es fabricada, por lo que una cierta cantidad de pectina se añade para mejorar la calidad de la misma, brindándole la consistencia deseada. Cuando la pectina es calentada junto con el azúcar se forma una red, que se endurecerá durante el enfriado. (Díaz y Delgado, 2006).

3.1.3.5. Conservantes

Los conservantes son sustancias que se añaden a los alimentos para prevenir su deterioro, evitando de esta manera el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Los conservantes químicos más usados son el sorbato de potasio y el benzoato de sodio (Coronado e Hilario, 2001).

3.2. MANGO

3.2.1. GENERALIDADES DEL MANGO

Galán, (1999), señala que el árbol de mango ha sido objeto de gran veneración en la India y sus frutos constituyen un artículo estimado como comestibles a través de los tiempos. Aparentemente es originario del noroeste de la India y el norte de Burma en las laderas del Himalaya y posiblemente también de Ceilán.

El mango está distribuido por todo el sureste de Asia y el archipiélago Malayo desde épocas antiguas. Se le ha descrito en la literatura china del siglo VII como un cultivo frutal bien conocido en las partes más cálidas de China e Indochina. La temprana prominencia del mango en su tierra nativa sale a la luz por el hecho de que Akbar, el gran Moguel de la India del siglo XVI, tenía un huerto conteniendo 100.000 árboles de mango. (Galán Saúco 2008).

El mundo occidental se relacionó con el mango e inició su actual distribución mundial con la apertura, por los portugueses, de las rutas marítimas hacia el Lejano Oriente, al principio del siglo XVI. También se le llevó de Indochina a la isla de Mindanao y a Sulus por el siglo XIII, no siendo sino hasta fines del siglo XIV y principio del siglo XV que los viajeros españoles llevaron la fruta desde la India hasta Manila, en Luzón. Mientras tanto, los portugueses en Goa, cerca de Bombay, transportaron fruta de mango al sur de África, de ahí hacia Brasil, alrededor del siglo XVI y unos 40 años después a la Isla de Barbados. Del mismo modo, los españoles introdujeron este cultivo a sus colonias tropicales del Continente Americano, por medio del tráfico entre las Filipinas y la costa oeste de México por los siglos XV y XVI. Jamaica importó sus primeros mangos de Barbados hacia 1782 y las otras islas de las Indias Occidentales, al principio del siglo XVII. Los mangos fueron llevados de México a Hawai, en 1809, y a California, alrededor de 1880, mientras que la primera plantación permanente en Florida data de 1861. (Galán Saúco 2008).

El mango es una fruta tropical típica del Ecuador, siendo uno de los principales países productores del mango reconocida mundialmente por su exquisito sabor y calidad, su origen es asiático se estima que empezó a cultivar desde el año 1700. Actualmente en nuestro país se exporta esta fruta a países como: Estados Unidos el principal mercado (aproximadamente un 75% de la exportación total). (Arias Bocca, 2009).

Los mangos son frutas climatéricas los que cumplen un ciclo de producción, regido por condiciones climáticas que favorecen la abundante cosecha en época veranera lo cual presenta escases de las mismas, en época invernal ocurre todo lo contrario. Esta situación incide radicalmente en el precio del mismo, presentándose el caso de que en épocas más productivas el producto es de muy bajo costo y se pierde. (Marulanda, 2008).

3.2.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL MANGO

La Enciclopedia Agropecuaria Terranova, (2001) manifiesta que el mango se encuentra dentro la siguiente clasificación taxonómica.

Nombre científico
Manguifera indica L
Nombre común
Manga
Otros idiomas
Arbrew de mango (Fr), Mango tree, mangoe (ing), Mango (It), Mangueira (por)

Sistemática

Reino: Vegetal
Clase: Angiospermae
Subclase: Dicotyledoneae
Orden: Sapindae

Familia: Anacardiaceae
Género: *Manguífera*
Especie: *indica L.*

3.2.3. PROPIEDADES NUTRICIONALES DEL MANGO

El mango es rico en vitaminas A, B y C. En realidad se trata de provitamina A pues apenas se transforma en vitamina A una vez que se encuentra en el organismo. Como ejemplo, un mango de 300 gramos, puede cubrir fácilmente las necesidades de un adulto en cuanto a las vitaminas A y C. (Badillo. 2005).

Entre las funciones de la vitamina A están mantener un buen estado de la piel, cabello, huesos, visión y sistema inmune, y las de la vitamina C ayudar en la formación de huesos y dientes, favorecer la absorción de hierro y mejorar la resistencia a infecciones. Además, ambas vitaminas funcionan como antioxidantes, es decir, pueden ayudar a disminuir el riesgo de desarrollar ciertos tipos de cáncer. Otra propiedad nutricional, no menos importantes que las anteriores, es su contenido de fibra, especialmente si se consume con cáscara. Este valioso aporte ayuda a mejorar el tránsito intestinal y por tanto, mejorar nuestra digestión. (Badillo. 2005).

Las cantidades nutritivas del mango le permiten competir con gran variedad de frutas tropicales. A excepción del aguacate, ninguna otra fruta aporta tantos nutrientes como el mango, debido a su alto contenido de carbohidratos, buen contenido de pro-vitamina A, vitamina B - Tiamina, Riboflavina, Niacina y Ácido Ascórbico, pocas cantidades de Calcio, Hierro y Fósforo; no obstante, debe mencionarse que la composición química varia con su estado de desarrollo la variedad y las condiciones de cultivo. Los frutos del mango constituyen un valioso suplemento dietético, pues es muy rico en vitaminas A y C, minerales, fibras y anti-oxidantes; siendo bajos en calorías, grasas y sodio. Su valor calórico es de 62-64 calorías/100 g de pulpa. (Badillo. 2005).

La pulpa del mango tiene un 82% de agua y contiene aproximadamente 15.2 gramos de hidratos de carbono por cada 100 gramos de porción comestible, así como la mayoría de azúcares (glucosa, fructosa y sacarosa). En el siguiente cuadro se detalla el valor nutricional del mango.

CUADRO N° 1.- VALOR NUTRICIONAL DEL MANGO

COMPONENTES	VALOR MEDIO DE LA PARTE COMESTIBLE DEL FRUTO (100g)
Agua	81.8
Proteínas	0.5
Grasa	0.1
Carbohidratos	16.4
Fibra	0.7
Cenizas	0.5
OTROS COMPONENTES (mg)	
Calcio	10.00
Fósforo	14.00
Hierro	0.50
Tiamina	0.04
Riboflavina	0.08
Niacina	0.30
Vitamina A	1.100 UI
Ácido ascórbico (mg)	80.00
Calorías	58

FUENTE: Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 2001

3.2.4. BENEFICIOS Y USOS DEL MANGO

Dirigido a consumidores interesados en un estilo de vida saludable y natural, ya que el mango posee beneficios: como su contenido en potasio tiene un efecto diurético. Un mango maduro aporta vitamina C y vitamina A. Siendo ideal para las personas que no toleran otras fuentes de vitamina C. Los mangos tienen fenoles que son antioxidantes poderosos. Es rico en hierro,

magnesio y selenio. Ayuda a tener una buena digestión. Por su contenido de vitamina B es recomendable para el buen funcionamiento del sistema nervioso, el metabolismo y la salud de la piel. (Marulanda, 2008).

El mango se consume tanto como fruta fresca o jugos, helados, dulces, mermeladas, conservas, postres, preparados en ensaladas, entre otros. Industrialmente se procesa en pulpa, encurtidos y productos congelados. El mango es considerado como una fruta altamente saludable, su elevado contenido de agua (86,1%) permite una agradable forma de hidratarse.(Ediciones Enlace Cultural Ltda. 2004).

El mango es una fruta ideal y recomendada para toda la población. Con más razón, se debe consumirla en estado de embarazo o lactancia materna, en periodo de crecimiento, o si realiza mucho deporte. Es igualmente beneficiosa en personas fumadoras, y consumidores de licor en exceso, si se sufre de estrés, tiene las defensas disminuidas, padece de cáncer, SIDA o alguna enfermedad inflamatoria crónica. En estos casos el requerimiento de nutrientes está aumentado, por lo tanto el mango puede ayudarle muy bien a llenar esas necesidades extras. (Ediciones Enlace Cultural Ltda. 2004).

Otro beneficio que puede aportar el mango es el efecto laxante, que previene o mejora el estreñimiento. Esta propiedad se la confiere la fibra dietética, quien además contribuye a reducir los niveles de colesterol en la sangre y a mantener o aumentar la saciedad que, consumido en cantidades adecuadas, ayuda tanto a las personas con sobrepeso u obesidad como a los pacientes diabéticos. (Ediciones Enlace Cultural Ltda. 2004)

3.2.5. VARIEDADES DE MANGO

Existen distintas variedades de mango y se los clasifica de acuerdo bajo denominaciones de color, así tenemos entre las variedades de color rojo:

Haden, Kent, Tommy atkins, las cuales son las más populares en el comercio internacional, especialmente en Estados Unidos.(Ediciones Enlace Cultural Ltda. 2004).

El mercado mundial está dominado por las variedades rojas, de tamaño mediano a grande, siendo las más conocidas las variedades Tommy atkins y Kent, que son menos fibrosas, más firmes y tienen un color más atractivo que el de otras variedades y son resistentes al transporte; estas se cultivan principalmente en los países latinoamericanos. (Casilari, C. & Hidalgo V. 2007).

3.2.6. VARIEDAD DE MANGO (*TOMMY ATKINS*) A UTILIZAR EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

El *Tommy atkins* es una variedad originaria de Florida, supuestamente del Haden. Es una fruta de 13 cm de largo y 450-700 gramos de peso, con forma ovoide a casi redonda, color base morado a rojizo, bastante resistente a los daños mecánicos debido a la cáscara gruesa, carece de fibra, tiene buen sabor y la pulpa es jugosa. La cosecha empieza desde noviembre a principios de febrero. (Casilari, C. & Hidalgo V. 2007).

(SAGARPA, 2005); señala que esta variedad es de las más apreciadas en el mercado internacional, de alta producción y excelente calidad, es de color rojo predominante, de forma redonda y tamaño mediano (350 a 400 g.); la pulpa es jugosa con poco contenido de fibra.

3.2.6.1. Generalidades del Tommy atkins

El mango *Tommy atkins* en lo que respecta al fruto tiene las siguientes características: (Galán S. 2008)

Longitud	Larga

Anchura	Ancha
Longitud/anchura	Media
Peso	Alto
Forma	Oblongo oval
Densidad de lenticelas	Baja
Aspecto de lenticelas	No conspicuo
Tamaño de lenticelas	Medio
Cavidad peduncular	Ligera
Seno	Ausente
Protuberancia	Presente
Pico	Ausente
Color de la piel	Rojo
Adherencia de piel-pulpa	Media
Color de la pulpa	Naranja
Textura de la pulpa	Media a basta
Presencia de fibra	Alta
Nerviación endocarpo	Plana
Tipo de semilla	Monoembriónico
Época de maduración	Temprana a media

3.2.6.2. Índice de Madurez del Tommy atkins

(Villapudua, 2006), manifiesta que existen una serie de características que se han usado para definir el punto de maduración del mango "*Tomy atkins*", visualmente: base de la fruta en forma redondeada, grueso de la fruta, presencia de brillo en la cáscara; al momento del corte el pedúnculo se quiebra fácilmente con jalón ligero. Otro índice utilizado es el porcentaje de grados Brix, que es el total de sólidos solubles medidos con refractómetro; la fruta para almacenamiento en corto plazo debe tener 10% de grados Brix, y para largos trayectos de 7 a 9%, además la fruta debe presentar color y forma específica de la variedad.

3.3. ARAZÁ

3.3.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL ARAZÁ

Hernández, M. et al. (2006), menciona que el arazá es originario de la región amazónica occidental comprendida entre los ríos Marañón y Ucayali y en las proximidades de Requena y el nacimiento del río Amazonas. El arazá Eugenia stipitata Mc Vaught subespecie sororia es cultivada en los países de Perú, Brasil, Ecuador, Colombia, Bolivia y Costa rica. Entre las dos subespecies, la *sororia* es la más extendida en el ámbito agrícola, por sus ventajas naturales de resistencia a enfermedades y a altas saturaciones de aluminio del suelo y a su alta productividad de frutos. Desde su región de origen en la Amazonía occidental peruana los Tucanos orientales semidomesticaron la fruta. Del Guaviare se ha llevado la subespecie sororia a Caquetá, Putumayo, Caldas, Meta (Villavicencio, Macarena y Mapiripan), Cundinamarca (Fusagasuga, Villeta y Yacopi), Antioquia (Puerto triunfo y Andes).

Nascimento, S. (1999), mencionan que el sudoeste de la Amazonía es la región de mayor diversidad genética de Eugenia stipitata, siendo considerada como el probable centro de origen de la especie. Abarca el Estado de Acre (Brasil) y el Departamento de Loreto (Perú), donde se ha verificado la existencia de grandes poblaciones espontáneas en el valle del río Ucayali. La subespecie *sororia* ha sido cultivada desde hace mucho tiempo en el Perú, Brasil, Ecuador, Colombia, Bolivia y, recientemente, en Costa Rica. Además se cultiva en el Perú, en los Departamentos de Loreto y Ucayali; en Brasil, en los municipios de Benjamín Constant, Fonte Boa, Tefé, Manaus y Belém; en el Ecuador, en El Charqui; en Colombia, en los Departamentos de Caquetá, Guaviare, Amazonas, Meta, Cundinamarca, Antioquia y Putumayo; en Bolivia, en el Departamento de Beni.

3.3.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL ARAZÁ

La clasificación taxonómica del arazá es la siguiente (Hernández et, al., 2006)

Nombre Científico: *Eugenia stipitata*

Nombre Común: Español (Arazá), Inglés (Araza), Francés (Goyave de Para) Portugués (Aracá boi)

Familia: Mirtáceas

3.3.3. GENERALIDADES DEL ARAZÁ

El arazá es una fruta endémica del alto Amazonas, el mismo que abarca las regiones amazónicas de Colombia, Ecuador, Perú y Brasil. Se lo ha introducido en Costa Rica, donde ha tenido una buena adaptación. En Ecuador, se cultiva con éxito, en la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas, debido a que esta parte del país posee un microclima favorable para el desarrollo del frutal en mención (Fernández-Trujillo, 1999).

Botánicamente el arazá puede ser descrito como un arbusto de hasta 3 metros de altura. La ramificación comienza en la base, sus hojas son elípticas y de ápice acuminado. Las Flores son blancas y pequeñas. El fruto es una baya esferoidal, de color verde en estado inmaduro y ligeramente amarillento a amarillo dorado cuando alcanza la madurez, exquisita, muy aromática, tiene hasta 10 cm. de diámetro y su peso promedio es de 200 g, pero puede llegar a pesar 600g. Posee un exocarpo liso o aterciopelado, un mesocarpo carnoso de color amarillo de sabor fuertemente ácido, con una media de 10 semillas oblongas y mucilaginosas por fruto. (Fernández-Trujillo. 1999).

El fruto de arazá en una baya esférica achatada con diámetro longitudinal de 7 cm y hasta 12 cm de diámetro transversal, lo cual le confiere una apariencia globosa cóncava o esférica. Se distinguen dos subespecies la *stipitata* y la *sororia*. La primera es de frutos más pequeños y algo más rústicos, mientras que la segunda es de frutos de mayor tamaño, mayor rendimiento y pulpa de aroma y sabor atractivos. (Hernández, M. 2004).

La producción del arazá comienza al segundo año, aunque a esta edad la productividad todavía es muy baja, cada planta produce entre 20 y 35 Kg. al año, las cosechas se dan en los meses de noviembre a diciembre, abril a mayo y septiembre a octubre.

3.3.4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ARAZÁ

El arazá está constituido por 61% de pulpa, 22% de semillas y 17% de cáscara. Es muy aromático, posee bajo contenido de azúcar, pero con un alto contenido de agua, polifenoles y vitamina A. Estos últimos compuestos actúan como antioxidantes en el cuerpo, lo protege de la acción dañina de los radicales libres, los cuales están involucrados en la mayoría de las enfermedades degenerativas. (Brito et. Al., 2009).

En el siguiente cuadro se presenta la caracterización física, química y nutricional del arazá.

CUADRO N°2.- CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y NUTRICIONAL DEL ARAZÁ

ANÁLISIS*		ARAZÁ
Humedad (%)		95,12
Cenizas (%)		0,14
Extracto etéreo (%)		0,04
Proteína (%)		0,71
Fibra cruda (%)		0,37
Carbohidratos totales (%)		3,62
pH		2,79
Acidez titulable (% ácido málico)		2,79
Sólidos solubles (° Brix)		4,40
Azúcar total (%)		1,89
Vitamina A (UI/100 g)		150,21
Vitamina C (mg/100g)		36,84
Polifenoles totales (mg/100 g)		121,16
Carotenoides totales (mg/100 g)		0,27
Antocianinas (mg/100 g)		0,04
Actividad antioxidante (µmol equivalente trolox/g)		5
Minerales (µg/g)	Calcio	100
	Magnesio	47
	Potasio	500
	Fósforo	100
	Sodio	9
	Hierro	1
	Zinc	2
Minerales (µg/kg)	Selenio	0,02
	Cadmio	4
	Plomo	40

*En fresco.

Fuente: Brito et. Al., 2009

3.3.5. PRODUCTOS A BASE DE ARAZÁ

Las posibilidades de industrialización del arazá son muy variadas, entre ellas están las siguientes opciones: pulpa fresca o congelada, néctar, jaleas, rodajas deshidratadas, yogurt, cocteles y licores, también se recupera el aroma para usos alimenticios, aceites esenciales y para fragancias. (Ruiz, 2003).

Debido a la alta perecibilidad de la fruta, el arazá debe ser procesado lo más pronto posible después de la cosecha. Esta es la razón por la que la producción de pulpa es la mejor alternativa para conservar arazá y conseguir introducirla en el mercado, la principal ventaja del arazá es que es una fruta

exótica, muy atractiva por su aromaticidad. Colombia, Brasil, Perú y Costa Rica han liderado la introducción de la pulpa de arazá en Estados Unidos, donde es utilizada como relleno en la chocolatería fina y en Europa, principalmente en Francia, donde es usada para aromatizar bebidas.

En Ecuador, el arazá ha sido pobremente explotado. Según estudios de la Corporación Proyecto de Exportaciones no Tradicionales (PROEXANT) las exportaciones de pulpa de arazá tienen una muy buena proyección debido a la acogida a las exportaciones de pulpas de frutas tropicales en la modalidad de cultivos orgánicos, las que se incrementaron en un 11% en el año 2003 (Banco Central del Ecuador).

La empresa privada se está preparando para masificar la producción de pulpa de arazá ecuatoriano, pues en las poblaciones circundantes a Santo Domingo de los Tsáchilas, existen alrededor de 300 Has sembradas, y se continúan incrementado a través de la creación de cooperativas de cultivos que se destinarán a proveer a la industria.

3.3.6. PROCESOS DE CONSERVACIÓN DEL ARAZÁ

Los frutos de arazá (*Eugenia stipitata*), deben ser almacenados en ambientes protegidos de la luz y a baja temperatura ambiente. Los frutos completan su maduración entre dos a tres días, alcanzando el color, sabor y aroma típicos de un fruto que completa su desarrollo en la planta. El transporte del fruto para el comercio en natural es extremadamente difícil ya que este fruto es muy delicado. Para la elaboración de productos se recomienda que el arazá sea transformado en pulpa rápidamente, luego deberá ser congelado o refrigerada hasta su comercialización u obtención de otros productos. (Hernández, M. et al. 2006)

En la actualidad la industrialización del arazá en Ecuador es incipiente, en Santo Domingo de los Tsáchilas existe una producción a nivel artesanal de

mermeladas de este exótico fruto, las mismas que son destinadas al sistema de comercio justo en Europa, pero no se han diseñado procesos de conservación que tengan definidos los parámetros tecnológicos para producir alimentos de calidad a base del arazá. Hay otras experiencias de aprovechamiento artesanal, en Quito se produjo un helado y una mermelada de arazá, las mismas que constan con registro sanitario, este proyecto fue auspiciado por el Programa de Desarrollo de la Agroindustria Rural para América Latina y el Caribe (Fernández-Trujillo, 1999).

El deterioro de los alimentos obedece a un desequilibrio de los procesos químicos y biológicos en el mismo, ya sea por orden natural como lo es en el caso de la senescencia de los frutos y en el envejecimiento de animales, o en el deterioro ocasionado por enfermedades, infestaciones, daños mecánicos, enzimas, microorganismos, entre otros.

Basados en el conocimiento de las características fisicoquímicas, de los alimentos, se puede predecir los daños que sufrirán de acuerdo a su susceptibilidad y al medio, con estas predicciones se podrá diseñar un proceso en el que el alimento conserve sus características organolépticas y al mismo tiempo reduzca al mínimo los factores que lo predisponen al deterioro:

a. Procedimientos basados en la disminución del pH
b. Procedimientos basados en la reducción del agua disponible
c. Procedimientos basados en la variación del potencial de óxido-reducción
d. Procedimientos basados en la utilización de sustancias inhibidoras
e. Procedimientos basados en la utilización de calor o frío
f. Procedimientos basados en la aplicación de varios principios

Las pulpas de frutas son generalmente sometidas a procesos térmicos para conseguir su estabilidad al reducir microorganismos y desactivar enzimas, estos son usados en combinación con adiciones de ácidos, cuando son requeridos, y con almacenamientos a temperatura de congelación o

refrigeración para ayudar a prolongar el tiempo de vida útil. (Fernández-Trujillo, 1999).

El tratamiento térmico generalmente usado para la conservación de pulpas de frutas es la pasteurización por ser de poco impacto en cuanto a las alteraciones organolépticas.

La pasteurización, es fruto de las investigaciones acerca del efecto letal del calor sobre los microorganismos, realizadas a mediados del siglo XIX por Louis Pasteur. Su fundamento es la aplicación de calor al alimento a temperaturas no mayores a 100ºC, por lo que es considerado un tratamiento de baja intensidad con objetivos distintos de acuerdo al tipo de alimento al que se lo aplique.

En los alimentos poco ácidos, el objetivo principal es la destrucción de los microorganismos patógenos, en este caso el periodo de vida es corto, pero se conservan las características organolépticas originales, como ejemplo más común tenemos a la leche pasteurizada.

En los alimentos ácidos, debido al bajo pH de estos alimentos las bacterias esporuladas no se desarrollan y se debe enfocar el tratamiento térmico en los mohos y levaduras, que tienen temperaturas de destrucción alrededor de los 80ºC. Además la pasteurización en este caso cumple la función de estabilizador al inactivar las enzimas causantes del pardeamiento y otras reacciones de deterioro, como es en el caso de las pulpas de frutas.

La pasteurización está limitada a la incidencia de está, en las propiedades organolépticas del producto. Básicamente la combinación de tiempo y temperatura en pasteurización se divide en:

a. Baja temperatura durante un tiempo largo (LTLT: low temperature-long time): planteado para procesos con cargas continuas, para productos

líquidos que se calientan por convección, al granel (en marmitas) o en productos envasados que se calienten por conducción.

b. Alta temperatura durante un tiempo corto (HTST: high temperature-short time): usado en productos líquidos en procesos continuos, se utilizan intercambiadores de calor de una alta eficiencia, para conseguir calentamientos y enfriamientos instantáneos.

4. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO

4.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar una mermelada de mango ***(Manguifera indica L.)*** con tres niveles de arazá **(*Eugenia stipitata)*** en dos concentraciones.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar las formulaciones de la mermelada del mango con arazá.
- Determinar la aceptación del producto elaborado mediante un panel sensorial semi entrenado.
- Realizar análisis físicos– químicos del producto de mayor aceptación.

5. ELABORACIÓN DE HIPÓTESIS Y DEFINICIÓN DE VARIABLES

5.1. HIPÓTESIS

5.1.1. HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Las concentraciones de arazá y grados Brix del producto terminado influyen sobre las características físico-químicas y organolépticas de la mermelada de mango.

5.1.2. HIPÓTESIS NULA

Ninguna de las concentraciones de arazá los grados Brix del producto terminado influyen sobre las características físico-químicas y organolépticas de la mermelada de mango.

5.2. VARIABLES

5.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Proporciones de pulpa de mango y arazá
- Grados Brix

5.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE

- Características sensoriales de la mermelada y análisis físico – químico.

6. DESARROLLO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

6.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó mediante un diseño experimental e investigativo que se comprobó con la hipótesis. Se realizó en el Laboratorio de Frutas y Hortalizas de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone, de la Universidad Técnica de Manabí, ubicada en el kilómetro 2 ½ vía Chone Boyacá.

6.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación los métodos utilizados son los siguientes:

6.2.1. MÉTODO INDUCTIVO – DEDUCTIVO

Se aplicó este tipo de investigación, ya que se parte de un problema hacia una posible solución, el mismo que permite obtener una tecnología adecuada para la obtención de mermelada de mango con arazá.

6.2.2. MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Con la ayuda de un software (Infostat), se cuantificó, tabuló y ordenó los datos obtenidos mediante el análisis.

6.2.3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se la realizó, en las siguientes fuentes:

- Consultas directamente a la fuente: Expertos
- Investigación en el laboratorio
- Revisión bibliográfica
- Internet

6.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, factorial con seis tratamientos y tres repeticiones en donde el Factor A corresponde a la concentración de sólidos solubles del producto terminado, y el Factor B corresponde al porcentaje de pulpa de arazá que se utilizó. Para la comparación entre medias de los tratamientos se empleó prueba de Tukey al ($p<0.05$). En el cuadro N° 3 se detallan los factores que se aplicaran en la investigación.

CUADRO N° 3.- FACTORES DE ESTUDIO DE LA INVESTIGACIÓN

FACTOR	SÍMBOLO	NIVELES
(A) Concentración del Grados Brix	A_1	62° Brix
	A_2	65° Brix
(B) Porcentaje de trozos de arazá	B_1	Al 15%
	B_2	Al 30%
	B_3	Al 45%

Autores: ROSADO, J/ VILLAVICENCIO, J. 2016

6.4. TRATAMIENTOS

La investigación consistió en la aplicación de seis tratamientos para la elaboración de mermelada de mango utilizando arazá en distintas proporciones, la cual se describe en el siguiente cuadro.

CUADRO N°4.- TRATAMIENTOS ESTUDIADOS EN LA INVESTIGACIÓN

TRA.	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
T_1	A_1B_1	62° Brix (Producto terminado) + 15% de arazá
T_2	A_1B_2	62° Brix (Producto terminado) + 30% de arazá
T_3	A_1B_3	62° Brix (Producto terminado) + 45% de arazá
T_4	A_2B_1	65° Brix (Producto terminado) + 15% de arazá
T_5	A_2B_2	65° Brix (Producto terminado) + 30% de arazá
T_6	A_2B_3	65° Brix (Producto terminado) + 45% de arazá

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

6.5. DELINEAMIENTO DEL EXPERIMENTO

- Número de tratamientos: 6
- Número de repeticiones: 3
- Número de unidades experimentales: 18
- Número de gramos por unidad experimental: 250 g. (producto elaborado)
- Número total de gramos: 4500g.

La evaluación sensorial, se realizó mediante la utilización de una escala hedónica de siete puntos aplicando un test de Likert a una muestra de 30 estudiantes no entrenados de la carrera de Ingeniería en Industrias Agropecuarias de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.

7. DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

7.1. RECOLECCIÓN Y SELECCIÓN DE LAS FRUTAS

El mango y el arazá se obtuvieron en el mercado de la ciudad de Chone, se procedió a la eliminación de aquellas frutas en estado de podredumbre, además de cuerpos extraños o cualquier materia inaceptable. El proceso de selección es muy importante, ya que la calidad de la mermelada dependerá de la fruta y por otro lado el reglamento de los distintos países exige una relativa pureza de la mermelada en cuanto a materiales extraños.

7.2. ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA

Una vez seleccionado el mango y el arazá se procedió a analizar sus características físico-químicas (º Brix, pH), para determinar sus componentes.

7.3. ELABORACIÓN DE LA MERMELADA

Para la elaboración de la mermelada se utilizó: mango 2175kg y arazá 1975 kg, tomando en cuenta los porcentajes que a continuación se detallan en el cuadro N° 5.

CUADRO N° 5.- FORMULACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

TRATAMIENTOS	MATERIA PRIMA (PULPAS)	% DE MEZCLAS	TOTAL
A_1B_1 (62° Brix +15% de arazá) A_2B_1 (65° Brix +15% de arazá)	Mango (50%) Arazá	85 15	112,5 g 637,5 g
	Azúcar (50%)	50	750 g
A_1B_2 (62° Brix +30% de arazá) A_2B_2 (65° Brix +30% de arazá)	Mango (50%) Arazá	70 30	525 g 225 g
	Azúcar (50%)	50	750 g
A_1B_3 (62° Brix +45% de arazá) A_2B_3 (65° Brix +45% de arazá)	Mango (50%) Arazá	55 45	412,5 g 337,5 g
	Azúcar (50%)	50	750 g

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

7.3.1. MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

Para la elaboración de la mermelada de mango con arazá se utilizaron los siguientes materiales, insumos y equipos.

Materiales:

- Licuadora
- Olla de aluminio
- Coladores
- Mesa de trabajo
- Mezclador (recipiente plástico)
- Cuchara de palo
- Agua tratada (bidón)
- Frascos de vidrio

Insumos:

- Materia prima (mango y arazá)
- Azúcar
- Pectina

Equipos:

- Cocina
- Balanza analítica
- Cilindro de gas
- Potenciómetro
- Refractómetro
- Termómetro

7.3.2. DIAGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

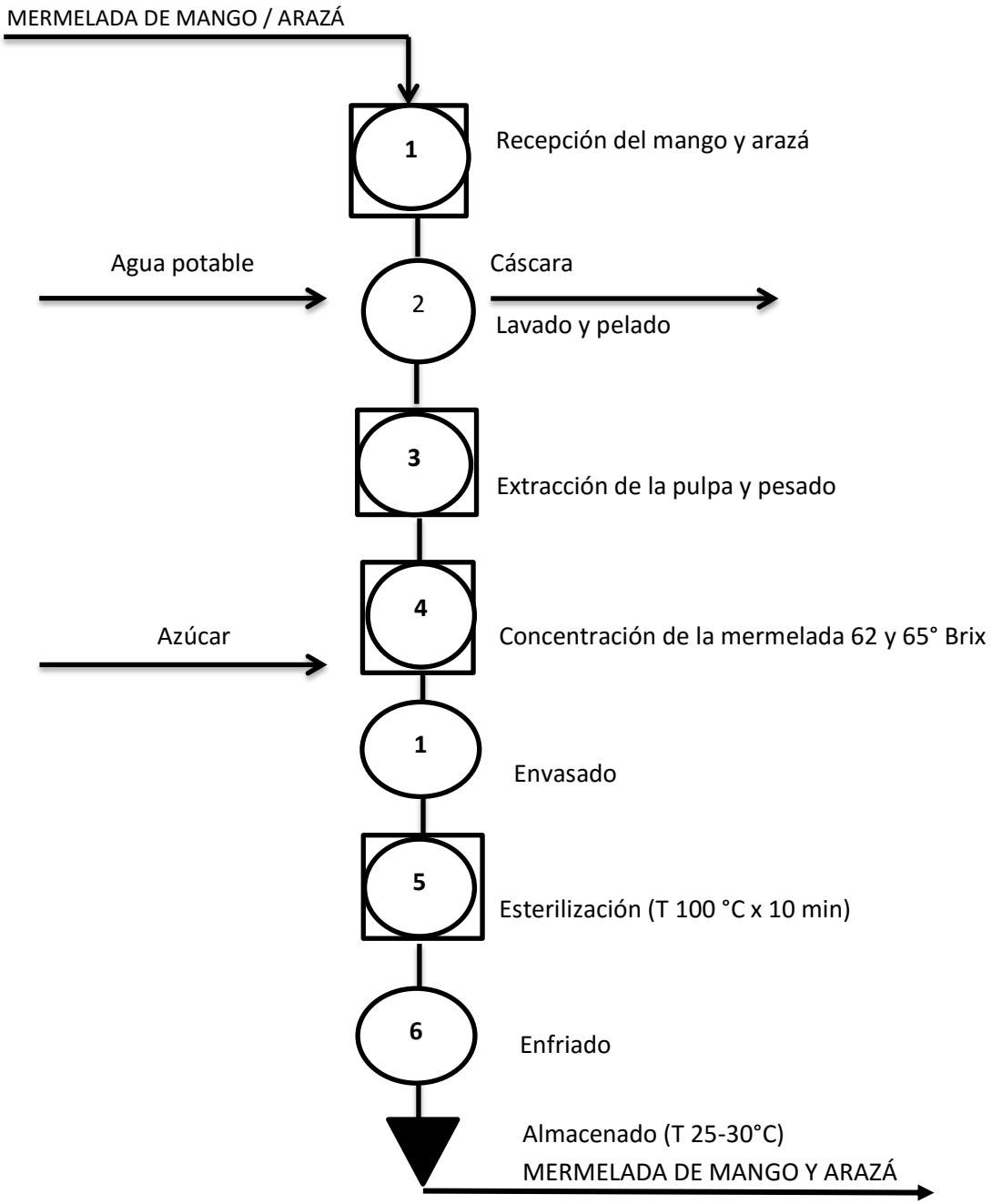


Figura 1. Diagrama de proceso para la elaboración de mermelada de mango y arazá.

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

7.3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

Recepción de la materia prima

Para la elaboración de mermelada se utilizó mango y arazá frescos, las frutas estuvieron en su punto óptimo de madurez, con el objetivo de que al final no altere las características del producto**.**

Selección y lavado

Se colocó las frutas en la mesa para realizar su respectiva selección y lavado donde se retiraron todos los insectos e impurezas de las frutas, que perjudica la calidad del producto final.

Extracción de la pulpa y pesado

En esta operación se cortó la pulpa del mango y arazá con ayuda de un cuchillo, luego se pesaron los pedazos de mango arazá en una balanza para obtener el peso final utilizado.

Concentración de la mermelada

La concentración de la mermelada consistió en la cocción de las frutas adicionando el azúcar y la pectina, la misma que se realizó en una olla de acero inoxidable para evitar contaminación. Esta operación es la que tiene mayor importancia sobre la calidad de mermelada, por lo tanto requirió de mucha destreza y práctica de parte del operador. La mezcla se remueve constantemente para que ésta no se asiente. El propósito de este paso es aumentar la concentración de azúcar hasta un punto donde se de la gelificación (62-65 °Brix).

Envasado

Una vez obtenida la mermelada se procede a envasar en los frascos de vidrio, los frascos deben estar previamente esterilizados, cerrados herméticamente para su posterior utilización. El envasado se lo realizó de manera manual, dejando un espacio aproximado de 5mm entre la tapa y el producto; la capacidad de los envases fue de 200 g.

Esterilización

Consistió en colocar los envases sellados en una olla llena de agua a una temperatura de 100°C, se hizo la esterilización durante 10 minutos; con el objetivo de disminuir los microorganismos presentes en el producto.

Enfriado

Consistió en enfriar los envases utilizando agua potable fría, se lo realizó con ayuda de una manguera.

Almacenado

El producto elaborado fue almacenado temperatura ambiente de 25-30°C totalmente alejado de la luz.

7.3.4. DESCRIPCIÓN DE LOS ANÁLISIS FÍSICOS QUÍMICOS

Para la valoración de las características físicas-químicas de la mermelada obtenida se tomaron muestra de 200g aproximadamente de cada unidad experimental. La determinación de las características se realizó bajo las siguientes técnicas: pH y °Brix.

8. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

8.1. ELABORACIÓN DE LAS FORMULACIONES DE LA MERMELADA DEL MANGO CON ARAZÁ

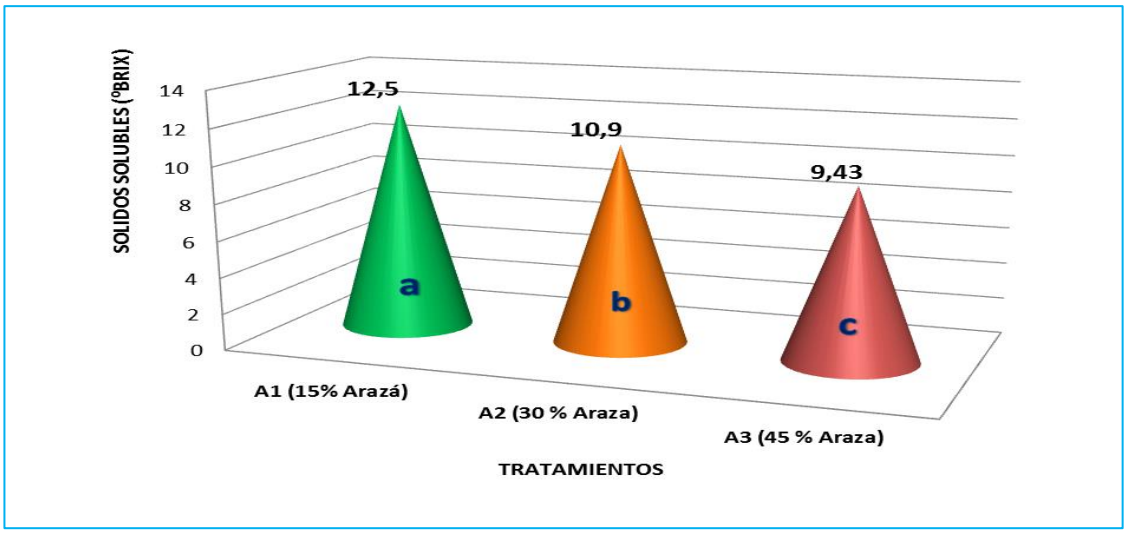
La formulaciones que se establecieron para la elaboración de mermelada de mango fue la utilización de tres niveles de arazá (15%, 30, y 45%) en diferentes concentraciones de sólidos solubles finales (62 y 65º Brix) en el producto terminado. Durante el proceso fue importante determinar las características físico-químicas de las mezclas de pulpa de mango y arazá (Anexo A), y se le realizaron los análisis en lo referente a sólidos solubles (ºBrix), y medición del potencial de Hidrogeno (pH) de las diferentes mezclas, ya que de estos parámetros depende una correcta formulación en lo referente a la cantidad de sacarosa a utilizar y la cantidad de pectina necesaria para la obtención de una mermelada con características deseables. Cabe mencionar que en la descripción del proceso se explica que la fórmula general para la mermelada implicó la utilización de 50% de pulpa, y 50% de edulcorante (azúcar blanca refinada.)

Los resultados obtenidos de dichos análisis (°Brix, y pH) fueron sometidos a un ADEVA (Anexo B y C) para determinar si los tratamientos estudiados influyeron sobre estos parámetros, los cuales indicaron diferencia altamente significativa al 5% para los diferentes porcentajes de arazá estudiados (15%, 30%, y 45% de arazá) sobre la pulpa de mango; es decir, que las proporciones de arazá influyeron estadísticamente sobre estos parámetros medidos.

Luego de establecer la significancia estadística se realizó la comparación de promedios según Tukey para los parámetros estudiados. En el gráfico Nº1 se detallan los promedios para los sólidos solubles (ºBrix), y se observa que existen tres rangos (a-b-c), determinándose que el tratamiento que llevó el 15% de arazá tuvo el promedio más alto en sólidos solubles (12,5ºBrix); además se observa que los sólidos solubles variaron inversamente

proporcional a la cantidad de arazá utilizada en las formulaciones, es decir que a mayor cantidad de arazá los sólidos solubles bajaron considerablemente.

GRÁFICO Nº 1.- COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA LOS SOLIDOS SOLUBLES EN LA ELABORACION DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZA

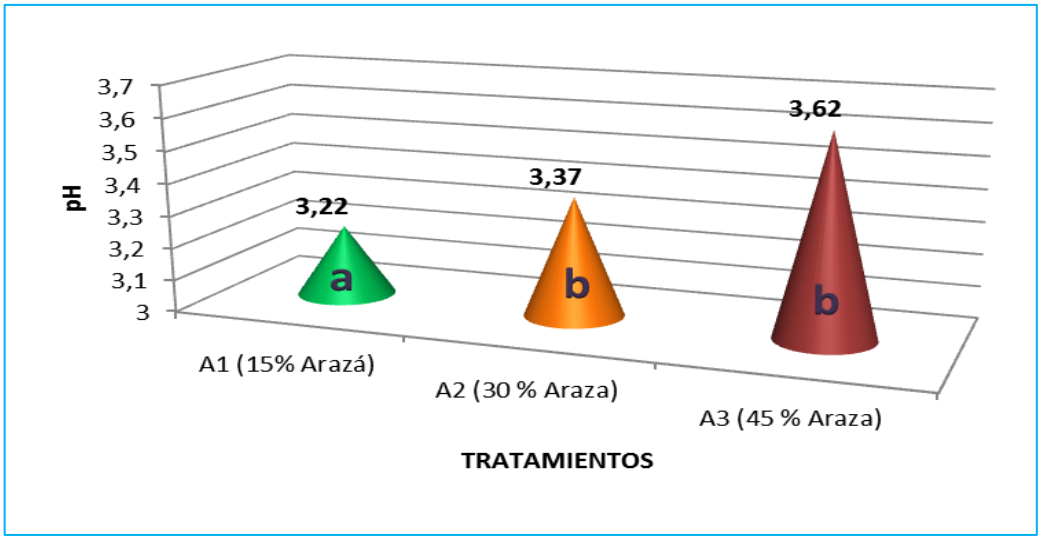


Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

En la comparacion de promedios para el pH según Tukey (gráfico 2), se observa que se obtubieron dos rangos (a-b), es decir que el tratamiento que llevó 15 % de arazá difirio estadisticamente entre los que llevaron 30% y 45% respectivamente, mientras que el tratamiento que llevó el 30% de arazá no difirio estadisticamente con el que llevó el 45% de arazá. Además se observa que el tratamiento que llevó el 45% de arazá estuvo el mayor promedio de pH (3,62), y el tratamiento que llevó el 15% o sea la menor cantidad en la fórmula tuvo un promedio inferior (3,22), es decir que a mayor cantidad de arazá en la fórmula el pH aumentó (numéricamente) directamente.

GRÁFICO Nº 2.- COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA EL pH EN LA ELABORACION DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ



Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

EVALUACIÓN DE LA ACEPTACIÓN DE LA MERMELADA MEDIANTE UN PANEL SENSORIAL NO ENTRENADO

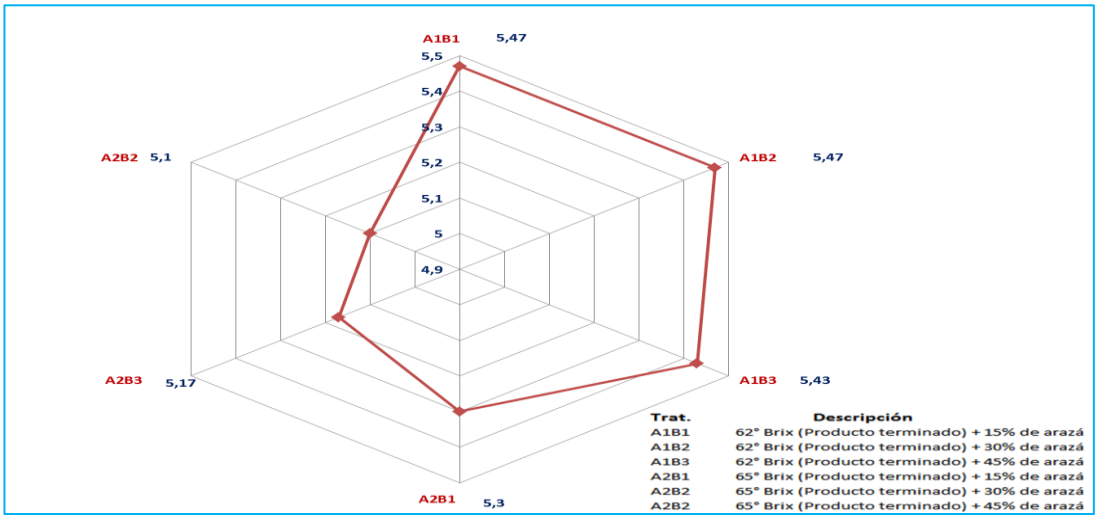
Para la evaluación de la aceptación de la mermelada de mango con arazá se utilizó un panel sensorial semientrenado conformado por treinta participantes (estudiantes de la Escuela de Ingenieria en Industrias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Manabi, extensión Chone), y dichos resultados fueron analizados mediante un ADEVA para determinar el grado de aceptación de cada uno de los tratamientos.

Los resultados obtenidos indicaron que no existió diferencia estadísticamente en los tratamientos, para ninguno de los factores y en ninguno de los atributos (Color - Anexo D, Olor – Anexo E, Sabor - Anexo F, Textura - Anexo G); es decir, que tanto los porcentajes de arazá (Factor A) como los diferentes ºBrix finales del producto terminado (Factor B), no influyeron sobre las características organolépticas en los catadores. Al no existir diferencia estadísticamente no se aplicó la comparación de promedios mediante la

prueba de Tukey, pero se puede observar que existieron diferencias numéricas en todos los atributos, los mismos que fue objeto de análisis.

En el gráfico Nº 3 se explica la comparación de promedios para el atributo color, y se observa que los tratamientos que tuvieron mayor aceptación fueron el A_1B_1 (mermelada a 62 ºBrix con el 15% de arazá en la fórmula) y A_1B_2 (mermelada a 62 ºBrix con el 30% de arazá en la fórmula) y el tratamiento A_2B_2 (mermelada a 65 ºBrix con el 30% de arazá en la fórmula) fue el que tuvo un menor grado de aceptación por los catadores.

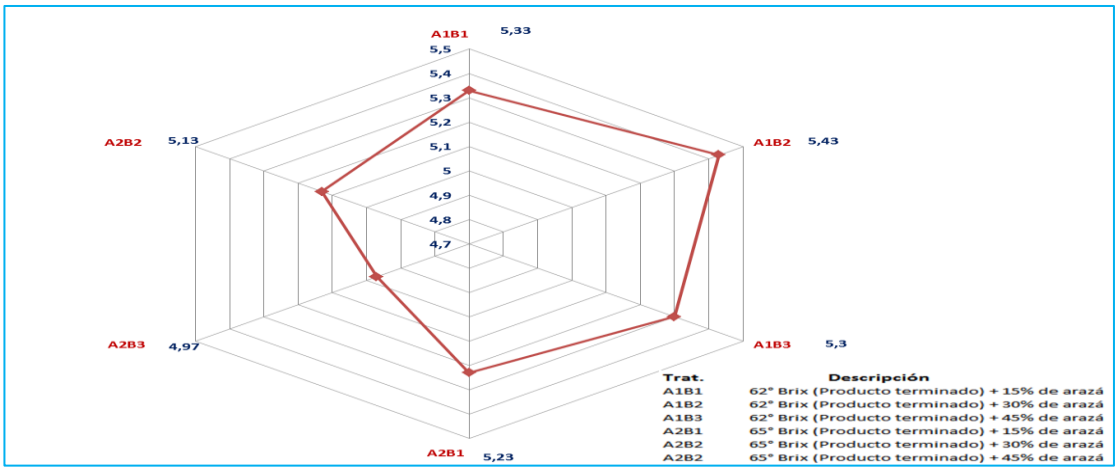
GRAFICO Nº 3.- COMPARACION DE PROMEDIOS PARA EL ATRIBUTO COLOR DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ



Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

En el gráfico Nº 4 se explica la comparación de promedios para el atributo olor, y se observa que el tratamientos que tuvo una mayor aceptación fue el A_1B_2 (mermelada a 62 ºBrix con el 30% de arazá en la fórmula), y el tratamiento A_2B_3 (mermelada a 65 ºBrix con el 45% de arazá en la fórmula) fue el que tuvo un menor grado de aceptación por los catadores.

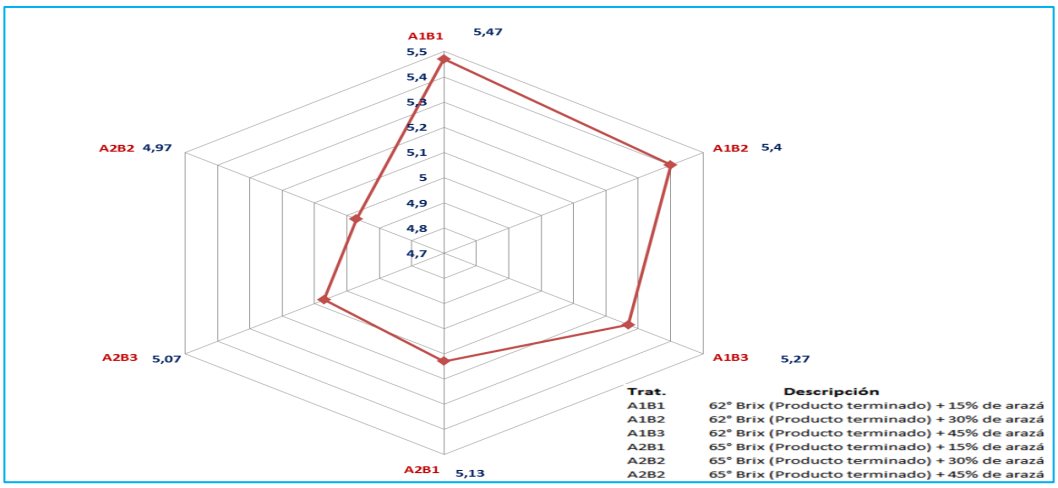
GRÁFICO Nº 4.- COMPARACION DE PROMEDIOS PARA EL ATRIBUTO OLOR DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ



Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

En el gráfico Nº 5 se explica la comparación de promedios para el atributo sabor, y se observa que el tratamientos que tuvo una mayor aceptación fue el A_1B_1 (mermelada a 62º Brix con el 15% de arazá en la fórmula), y el tratamiento A_2B_2 (mermelada a 65º Brix con el 30% de arazá en la fórmula) fue el que tuvo un menor grado de aceptación por los catadores.

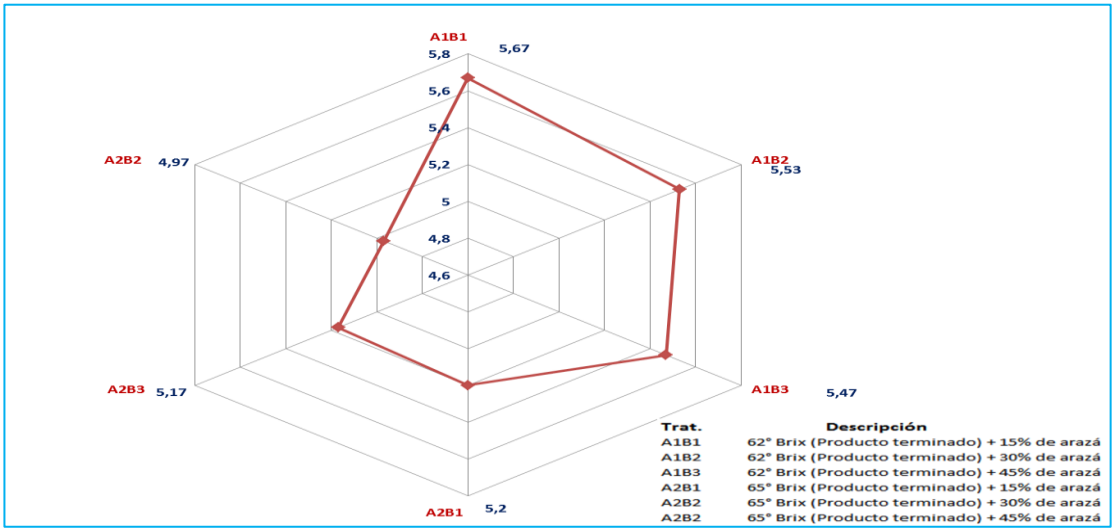
GRAFICO Nº 5.- COMPARACION DE PROMEDIOS PARA EL ATRIBUTO SABOR DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ



Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

En el gráfico Nº 6 se explica la comparación de promedios para el atributo textura, y se observa que el tratamiento que tuvo una mayor aceptación fue el A_1B_1 (mermelada a 62 ºBrix con el 15% de arazá en la fórmula), y el tratamiento A_2B_2 (mermelada a 65 ºBrix con el 30% de arazá en la fórmula) fue el que tuvo un menor grado de aceptación por los catadores

GRAFICO Nº 6.- COMPARACIÓN DE PROMEDIOS PARA EL ATRIBUTO TEXTURA DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ



Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

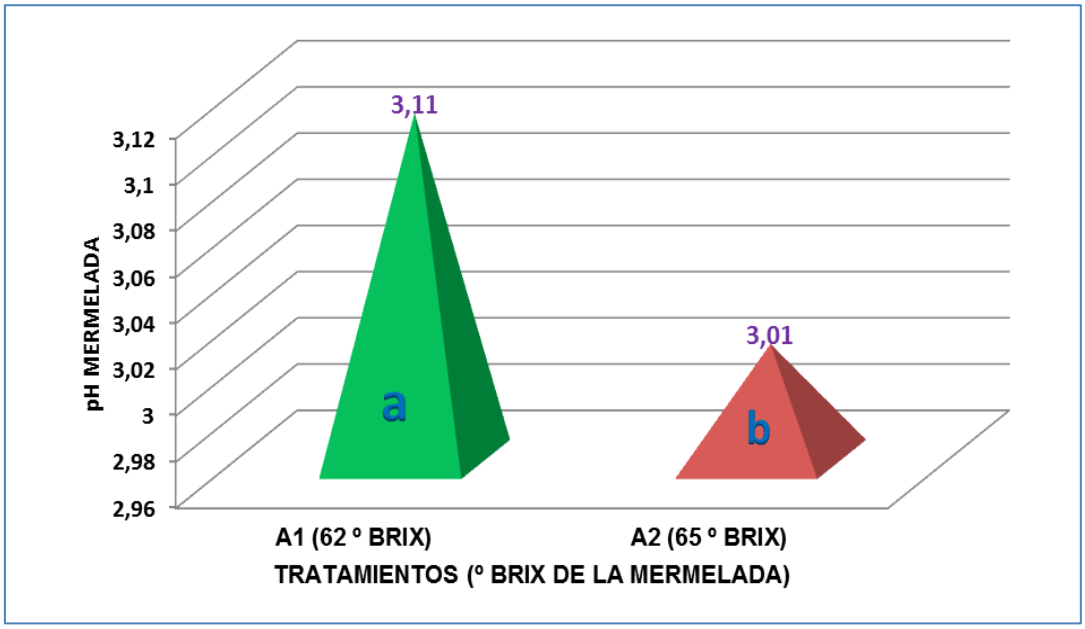
ANÁLISIS FISICO QUÍMICOS DEL PRODUCTO DE MAYOR ACEPTACIÓN

Potencial de Hidrógeno (pH)

Este análisis de pH se lo realizó a la mermelada de todos los tratamientos (incluidas repeticiones), y los resultados fueron evaluados estadísticamente, los mismos que al aplicar el ADEVA (Anexo H) indicaron diferencia altamente significativa al 5% tanto para el factor A (concentración de sólidos solubles ºBrix de la mermelada) como para el Factor B (porcentaje de pulpa arazá en fórmula), es decir que los diferentes sólidos solubles (62 ºBrix y 65 ºBrix), y las diferentes concentración de arazá (arazá al 15% , 30%, y 45% en la fórmula), influyeron sobre el pH de la mermelada de mango con arazá.

En el gráfico Nº 7 se comparan los promedios para el factor A (concentración de sólidos solubles ºBrix de la mermelada) mediante la prueba de Tukey, y se observan que se obtuvieron dos rangos (a y b), obteniendo promedios de pH de 3,11 y 3,01 para los tratamientos A_1 (mermelada a 62 ºBrix) y A_2 respectivamente.

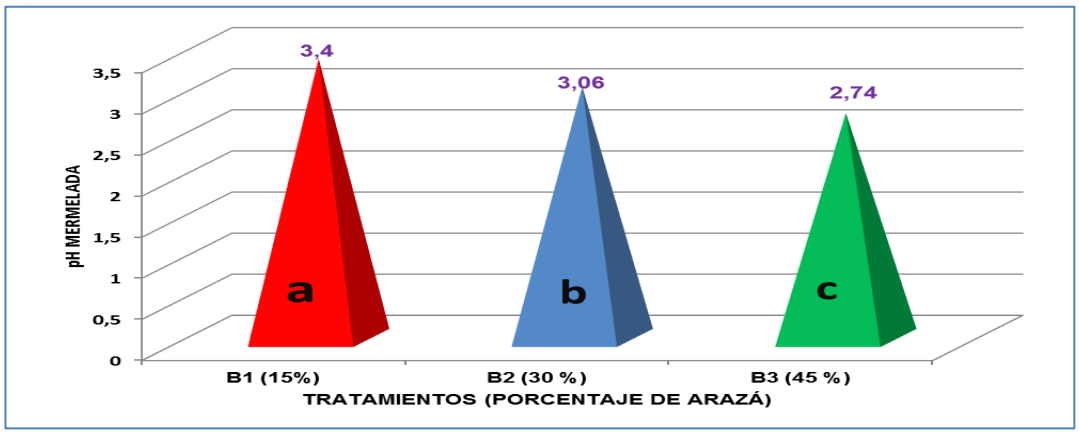
GRAFICO Nº 7: COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA EL pH DE LA MERMELADA DE MANGO CON TRES NIVELES DE ARAZÁ (FACTOR A)



Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

En el gráfico Nº 8 se comparan los promedios para el factor B (porcentaje de pulpa arazá en fórmula) mediante la prueba de Tukey, y se observan que se obtuvieron tres rangos (a, b, y c), siendo el tratamiento B_1 (mermelada con el 15% de arazá en fórmula) el que tenga el mayor promedio de pH (3,4), seguido de los tratamientos B_2 (mermelada con el 30% de arazá en fórmula) y B_3 (mermelada con el 45 % de arazá en fórmula) con promedios de 3,06 y 2,74 respectivamente.

GRÁFICO Nº 8.- COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA EL pH DE LA MERMELADA DE MANGO CON TRES NIVELES DE ARAZÁ (FACTOR B)



Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

Acidez Total

Este análisis se los realizó al producto que denotó mayor aceptación en la evaluación sensorial, en cual fue la mermelada de mango con arazá que llevó el 15% de arazá en la fórmula y con 62 ºBrix finales. La acidez total se realizó aplicando el método volumétrico, dando una acidez total de 0,81 % para dicho tratamiento (Anexo I)

Análisis de Ceniza y Humedad

Este análisis de igual manera se le realizó al producto que denotó mayor aceptación en el análisis sensorial. En el resultado para ceniza se utilizó el método de la INEN 467, el cual reflejó que la mermelada estuvo 0,20% de ceniza. El porcentaje de humedad obtenido utilizando el método de la INEN 464, indicó que la mermelada estuvo el 34,70 %.(Anexo I)

9. ELABORACIÓN DEL REPORTE DE LOS RESULTADOS

9.1. DISCUSION

- Las formulaciones aplicadas a los diferentes tratamientos para la elaboración de mermelada de mango con arazá, se clasifican como “mermelada sin frutos cítricos”, ya que el CODEX STAN 296 (que controla la elaboración de confituras, jaleas y mermeladas), detalla que la mermelada sin frutos cítricos “es el producto preparado por cocimiento de fruta(s) entera(s), en trozos o machacadas mezcladas con productos alimentarios que confieren un sabor dulce hasta obtener un producto semi-líquido o espeso/viscoso, y además especifica que deberá elaborarse de tal manera que la cantidad de la fruta utilizada como ingrediente en el producto terminado no deberá ser menor al 30%, lo cual cumple con el CODEX STAN 296, ya que los tratamientos llevaron en sus formulaciones valores superiores al 30% de fruta (50% de fruta entre mango y arazá y en función a las proporciones propuestas para la investigación).

Los sólidos solubles obtenidos en los tratamientos, indicaron que a mayor porcentaje de arazá los º Brix aumentaron, los cual es justificable ya que la pulpa de arazá tiene menos sólidos solubles en su composición (en comparación a la pulpa de mango) y al aumentar la proporción reduce los sólidos solubles de las mezclas en cada tratamiento.

Los pH obtenidos en los diferentes tratamientos estuvieron dentro de los fundamentos requeridos para su procesamiento, es decir que los resultados de la pulpa para la elaboración de mermelada de mango con arazá indicaron un pH de 3,22 (mermelada de mango con el 15% de arazá), 3,37 (mermelada de mango con el 30% de arazá) y 3,62 (mermelada de mango con el 45% de arazá), lo cual es ventajoso ya que con estas proporciones de materia prima propuestas no se hace necesaria la estandarización del pH, ya que (Grupo Latino 2006) indica que la materia prima utilizada para la elaboración de

mermelada son las frutas, y ellas en su mayoría se deben de caracterizar por su acidez con un pH entre 2,8 a 3,8, ya que esta propiedad limita el desarrollo de microorganismos patógenos, entre estos hongos y levaduras, y además propicia el punto de gelificación de la mermelada.

- El producto que denotó mayor aceptación a nivel general (olor, color, sabor, textura) en la evaluación sensorial, fue la mermelada de arazá que llevo el 15% de arazá en la fórmula y con 62 ºBrix finales, y se estima que dicha tendencia se vio influenciada en los catadores por que las características de la pulpa de mango potencializó más que todo sobre olor y el sabor de dichos tratamientos (ya que se encontraba en mayor proporción), y se dice que entre las características organolépticas evaluadas a los alimentos la de mayor interés es el sabor, porque de ella en muchos de los casos depende la aceptación o no de los mismos. La mermelada elaborada con 15% de arazá y a 62 ºBrix finales cumplió con los parámetros establecidos por el CODEX STAN 296 (que controla la elaboración de confituras, jaleas y mermeladas), ya que al ser una mermelada sin frutos cítricos el Codex especifica que el contenido de sólidos solubles deberá estar entre el 40 - 65%.

De igual manera dicho producto en lo sensorial cumplió con los requisitos descritos por la INEN 419 (mermelada de frutas), la misma que especifica que la mermelada de frutas debe de tener una consistencia adecuada (textura firme, untosa, sin llegar a ser dura), un color característico de la variedad o variedades de fruta empleada, distribuido uniformemente en toda su masa y libre de coloraciones extrañas por oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado y otras causas, y además el olor y sabor serán los característicos del producto, con ausencia de olores y sabores extraños.

Los promedios obtenidos para el producto de mayor aceptación en los ºBrix coinciden con lo expuestos por (Coronado e Hilario 2001), quienes manifiestan que el azúcar es un ingrediente esencial el cual desempeña un

papel vital en la gelificación de la mermelada señalando que la concentración de azúcar en la mermelada debe impedir tanto la fermentación como la cristalización. Ya que cuando la cantidad de sólidos solubles es inferior a 60 °Brix existe el riesgo de fermentación de la mermelada durante el almacenamiento y propiciar el desarrollo de hongos, si es superior a los 68º Brix, parte del azúcar podría cristalizarse.

- Los análisis químicos registraron que el pH se vio influenciado tanto por la proporción en fórmula de arazá y por los sólidos solubles finales de los tratamientos. A nivel general y tomando en cuenta los dos factores en estudio (sólidos solubles y proporciones de arazá), los tratamientos tuvieron promedios de pH entre 2,74 y 3,44, lo cual concuerda con (Jay 1994), el mismo que dice que el pH óptimo en la mermelada puede variar entre 3,2 y 3,5. De igual los resultados reportados cumplieron con el parámetro de la Norma Técnica Ecuatoriana (INEN 415), que establece un pH mínimo de 2,8 y un máximo de 3,5 para mermeladas.

La mermelada de mango con arazá que denotó mayor aceptación en la evaluación sensorial (mermelada que llevó el 15% de arazá en la fórmula y con 62 ºBrix finales) reportó 0.81% de acidez, lo cual no concuerda con lo expuesto por (Camacho, 2002), que indica que la acidez de la mermelada puede variar entre un máximo de 5% y un mínimo de 1% con un óptimo de 4%, mientras que (Coronado 2001), dice que el ácido cítrico es importante tanto para la gelificación de la mermelada como para darle brillo al color de la mermelada y mejorando el sabor, ayuda a evitar la cristalización del azúcar y prolongar su tiempo de vida útil.

9.2. CONCLUSIONES

- La variación de la cantidad de arazá en las diferentes formulaciones, influyeron sobre las características físico - químicas de la mezclas iniciales, y además todas la formulaciones aplicadas no necesitaron la regulación

de pulpa en relación al pH, ya que este parámetro estuvo dentro del rango recomendado para facilitar la conservación y una correcta gelificación en la elaboración de mermelada de mango con arazá.

- La mermelada de mango que llevó en su formulación el 15% de arazá y 62 °Brix finales, obtuvo un mayor margen de aceptación en la evaluación sensorial, ya que presentó las mejores características en todos los parámetros evaluados (olor, color, sabor, textura), aunque no existió diferencia estadísticamente, numéricamente si se pudo observar dicha tendencia.

- Los porcentajes de arazá estudiados y las concentraciones de °Brix finales de la mermelada de mango con arazá, influyeron sobre las características físico – químicas del producto terminado; lo cual se vio reflejado en la variación del pH; enfatizando que todos los tratamientos cumplieron con los parámetros establecidos por el Codex Alimentarios (CODEX STAN 296) y la INEN (NTE INEN 419) que rigen para la elaboración de este tipo de productos.

9.3. RECOMENDACIONES

- Que se promueva la utilización del arazá para la elaboración de otro tipo de conservas en combinación con diferentes frutas, ya que no existen procesos de conservación que tengan definidos los parámetros tecnológicos para producir alimentos de calidad a base de esta materia prima.

- Que se realice un análisis económico para determinar los costos de producción del producto que denotó mayor aceptación en la evaluación sensorial.

- Que se realice un estudio de vida útil con el fin de obtener el límite de tiempo de consumo del producto, y su efecto en las características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales en el transcurso del tiempo a partir de su elaboración.

PRESUPUESTO

RUBROS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO USD $	VALOR TOTAL USD $
a. RECURSOS HUMANOS			
Pruebas de laboratorio	1	50,00	50,00
SUBTOTAL		**50,00**	**50,00**
b. RECURSOS MATERIALES			
Materia prima	2	20,00	40,00
Envases	25	0,25	50,00
SUBTOTAL		**20,25**	**90,00**
c. OTROS			
Materiales de impresión	1	50,00	50,00
Empastada de tesis	1	10,00	10,00
SUBTOTAL		**60,00**	**60,00**
TOTAL			**200,00**

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	MESES																							
	Enero 2016				Febrero 2016				Marzo 2016				Abril 2016				Mayo 2016				Junio 2016			
Presentación de anteproyecto	X	X																						
Aprobación del anteproyecto			X	X																				
Levantamiento de la información					X	X	X																	
Análisis de información								X	X	X														
Ejecución de la tesis											X	X	X	X	X									
Revisión de la tesis																X	X							
Presentación del informe final																		X	X	X	X			
Sustentación																						X		

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

BIBLIOGRAFÍA

Arias Bocca, M. (2009). Proyecto de Inversión para la exportación de Mango en almíbar enlatado como un nuevo producto para la empresa EXOFRUT S.A. Recuperado el 23 de 06 de 2014, de http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/6576?mode=full

Badillo, F. (2005). Exportación de mango al mercado. Obtenido de "EXPORTACION DE MANGO AL MERCADO".

Brito, B. Spin, S, Paredes, N, Vaillant, F, Rodríguez, M y Toledo, D. (2009). Potencial nutritivo, funcional y procesamiento de tres frutales amazónicos. Plegable N. 301, 2009 INIAP y SENECYT, Ecuador.

Camacho, O. (2002). Procesamiento y conservación de frutas. Colombia Universidad nacional de Colombia.

Casilari Cely, I. M., & Hidalgo Vásquez, R. J. (2007). Proyecto de Exportación de Mermelada de Mango con trocitos de piña al mercado Europeo.

Codex Alimentarius. (2009). Norma General del Codex para las confituras jaleas y mermeladas (en línea), consultado 17 de Agosto de 2013. Disponible en http://www.codexalimentarius.org/normas-oficiales/lista-de-las-normas/es/?no_cache=1

Coronado, T. (2001). Conservas caseras de los alimentos. Consultado el 11 de Octubre de 2013, de http:/www.infoagro.net/shared/docs/a5/Gtecnol12.pdf

Ediciones Enlace Cultural Ltda. (2204). Biblioteca Ilustrada del Campo. Colombia. Pág. 98.

Enciclopedia Agropecuaria Terranova, (2001). Tomo 1.Pág.213.

Fundación Hogares Juveniles Campesinos, (2002). Manual Agropecuario: tecnologías orgánicas de la granja integral. Palomino Editores. Bogotá.

Galán, V. (1999). El cultivo del mango. Madrid: Mundi-Prensa. Ediciones. Pág. 298.

Galán, S. (2008). El cultivo del mango. Madrid: Mundi-Prensa. Ediciones 2008. Pág. 36

Gentil, D.F.O., and C.R. Clement. (1997). The arazá (Eugenia stipitata): results and research directions. Acta Horticulturae 452:9-17.

Hernández, M.S., H.E. Arjona, O. Martinez, and J.P. Fernández-Trujillo. (1999). Storage disorders of arazá fruit (*Eugenia stipitata*) related to postharvest treatments.

Hernández, M., & Barrera, J. (2004). Bases técnicas para el aprovechamiento agroindustrial de especies nativas de la amazonia. Bogotá - Colombia: Editora Guadalupe Ltda. pp. 11- 24.

INEN 419: Elaboración de mermelada.

Marulanda, L. (2008). Mango en almíbar. Obtenido de http://www.slideshare.net/juancarlos89/proyecto-mango-en-almbar

Nascimento, S. y Oliveira, D. (1999). Arazá (*Eugenia stipitata*) cultivo y utilización. Manaus-Brazil. Juan Izquierdo Oficial Regional de Producción Vegetal, FAO. (pp. 9 - 11, 66 - 79).

Pinedo et al., (1981); Falcao et al., (1988). Arazá. Purseglove, J.W. (1972). Mangoes West of India. International Society for Horticultural Science Acta Horticlturae, 24,172-176.

Ruiz, L. (2003). Sustitución de la cadena productiva de las frutas amazómicas. http//:infoagro.net/shared/does/a5/ctruyh4.pdef

SAGARPA, (2005).

Schieber, A., Berarchini, N. y Carle, R. (2004), Recovery of Pectin and Polyphenolics from Apple Pomace and Mango Peels. En: Edited by: Keith Waldron, Craing Faulds and Andrew Smith. Total Food/ Exploiting Co-Products- Minimizing Waste. Inglaterra. pp. 144 – 149.

Staff ord, A.E. (1983). Mango. in: H.T. Chan, Jr. (ed.). Handbook of tropical foods. (pp. 399- 431) Marcel Dekker, Inc., New York

Villapudua, (2006). The Mango: Botany, Production and Uses**.**

ANEXOS

ANEXO A: ANÁLISIS DE LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	REPETICIÓN	PARÁMETROS	
			pH	SÓLIDOS SOLUBLES (ºBRIX)
T1	62° Brix (producto terminado) + 15% de arazá	1	3,82	13
		2	3,85	12,8
		3	3,75	12,9
T2	62° Brix (producto terminado) + 30% de arazá	1	3,5	11,8
		2	3,56	12,1
		3	3,52	11,8
T3	62° Brix (producto terminado) + 45% de arazá	1	3,26	10
		2	3,23	10,1
		3	3,27	9,7
T4	65° Brix (producto terminado) + 15% de arazá	1	3,45	12,3
		2	3,42	11,9
		3	3,41	12,1
T5	65° Brix (producto terminado) + 30% de arazá	1	3,21	10
		2	3,23	9,9
		3	3,18	9,8
T6	65° Brix (producto terminado) + 45 % de arazá	1	3,18	9
		2	3,19	9,1
		3	3,17	8,7

ANEXO B: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS º BRIX DE LA MEZCLA DE MANGO CON ARAZÁ PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	0,87	5	0,17	201,66		
FACTOR B(% de Arazá)	0,49	2	0,25	284,52	<0,0001	**
Error	0,01	12	8,6E-04			
Total	0,88	17				

** Altamente Significativo al 5%

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

ANEXO C: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH DE LA MEZCLA DE MANGO CON ARAZÁ PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,49	2	0,25	9,46	
FACTOR B(% de Arazá)	0,49	2	0,25	9,46	0,0022 **
Error	0,39	15	0,03		
Total	0,88	17			

** Altamente Significativo al 5%

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

ANEXO D: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL (COLOR) DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,84	5	0,77	0,91	
TRATAMIENTOS	3,84	5	0,77	0,91	0,4777 NS
Error	147,47	174	0,85		
Total	151,31	179			

NS = No significativo

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

ANEXO E: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL (OLOR) DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,07	5	0,81	0,56	
TRATAMIENTOS	4,07	5	0,81	0,56	0,7329 NS
Error	254,13	174	1,46		
Total	258,20	179			

NS = No significativo

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

ANEXO F: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL (SABOR) DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,72	5	1,14	0,88	
TRATAMIENTOS	5,72	5	1,14	0,88	0,4977 NS
Error	226,83	174	1,30		
Total	232,55	179			

NS = No significativo

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

ANEXO G: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL (TEXTURA) DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10,47	5	2,09	1,44	
TRATAMIENTOS	10,47	5	2,09	1,44	0,2134 NS
Error	253,53	174	1,46		
Total	264,00	179			

NS = No significativo

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

ANEXO H: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,49	5	0,30	63,25	
FACTOR A (°Brix Finales)	0,05	1	0,05	9,96	0,0083 **
FACTOR B (% de Arazá)	1,31	2	0,66	139,12	<0,0001 **
Error	0,06	12	4,7E-03		
Total		1,55	17		

****** Altamente significativo al 5%

Autores: ROSADO, J / VILLAVICENCIO, J. 2016

ANEXO I: ANÁLISIS QUÍMICOS Y BROMATOLÓGICOS DE LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA AGROPECUARIA DE MANABI ESPAM "MFL"	No.
		CÓDIGO: F-G-SGC-007
		REVISIÓN: 0
	INFORME DE RESULTADOS	FECHA: 22/9/2003
		CLÁUSULA: 4.6
		PAGINA 1 DE 1

NOMBRE DEL CLIENTE:	JOSE LUIS ROSADO MEJIA – JOHN HENRRY VILLAVICENCIO CEDEÑO
SOLICITADO POR:	JOSE LUIS ROSADO MEJIA – JOHN HENRRY VILLAVICENCIO CEDEÑO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	CHONE
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	MERMELADA DE MANGO CON ARASA
TIPO DE MUESTREO:	CLIENTE
ENSAYOS REQUERIDOS:	CENIZA, pH, ACIDEZ, HUMEDAD, °BRIX
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	01/03/2016 15H42
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	01/03/2016 – 02/03/2016
LABORATORIO RESPONSABLE:	BROMATOLOGÍA
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:	ING. JORGE TECA D. – ING.EUDALDO LOOR M.

ITEM	PARÁMETROS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS
				MERMELADA DE MANGO CON ARASA
1	CENIZA	INEN 467	%	0,20
2	pH	POTENCIOMÉTRICO	-----	3,32
3	HUMEDAD	INEN 464	%	34,70
4	°BRIX	REFRACTOMÉTRICO	%	64
5	ACIDEZ	VOLUMÉTRICO	%	0,81

OBSERVACIONES:

FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO
Fecha: 03/03/2016

FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD
Fecha: 03/03/2016

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

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro
Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 – 685134 Email: espam@mnb.satnet.net
Visite nuestra página web www.espam.edu.ec

ANEXO J: FOTOGRAFÍAS DE LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

PELADO Y TROCEADO

PESADO DE LAS PULPAS

PESADO DE LA PECTINA

pH DE LAS PULPAS MEZCLADAS

CONCENTRACIÓN DE LA MERMELADA

PRODUCTO TERMINADO

MUESTRAS PARA DEGUSTACIÓN

DEGUSTACIÓN DE MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

ANEXO K: TEST APLICADO PARA LA MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
EXTENSIÓN CHONE

EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE MANGO (*MANGUÍFERA INDICA I)* CON TRES NIVELES DE ARAZÁ (*EUGENIA STIPITATA)* Y SU INCIDENCIA EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS

Fecha: …….....

PRUEBA SENSORIAL EN ESCALA HEDÓNICA DE 7 PUNTOS

Frente a usted hay seis muestras de MERMELADA DE MANGO CON ARAZÁ para que las compare en cuanto a: OLOR, COLOR, SABOR Y TEXTURA.

Observe y pruebe cada una de las muestras e indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra de acuerdo a la Tabla de Puntaje/Categoría escribiendo el número correspondiente en la línea del código de cada muestra.

PUNTAJE	CATEGORÍA
1	ME DISGUSTA MUCHO
2	ME DISGUSTA MODERADAMNETE
3	ME DISGUSTA POCO
4	NI ME GUSTA – NI ME DISGUSTA
5	ME GUSTA MUCHO
6	ME GUSTA MODERADAMENTE
7	ME GUSTA POCO

CÓDIGO	CALIFICACIÓN PARA CADA ATRIBUTO			
	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA
A_1B_1				
A_1B_2				
A_1B_3				
A_2B_1				
A_2B_2				
A_2B_3				

ANEXO L.- NORMA INEN 419 DE ELABORACIÓN DE MERMELADAS

CDU: 664.8:664.152 INEN AL 02.03-420

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	CONSERVAS VEGETALES MERMELADA DE FRUTAS REQUISITOS	NTE INEN 419 Primera revisión 1988-05

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno E8-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las mermeladas de frutas.

2. TERMINOLOGIA

2.1 Mermelada de frutas. Es el producto obtenido por la cocción del ingrediente de fruta, como se define en el numeral 2.2, mezclado con azúcares, otros ingredientes permitidos y concentrado hasta obtener la consistencia adecuada.

2.2 Ingrediente de fruta. Es el producto preparado a partir de:

a) Fruta fresca, fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta, congelada, concentrada y/o diluida o conservada por algún otro método permitido.

b) Fruta sana, comestible, de madurez adecuada y limpia, no privada de ninguno de sus componentes principales, con excepción de que esté cortada, clasificada o tratada por algún otro método para eliminar defectos tales como magullamientos, pedúnculos, partes superiores, restos, corazones, hueso (pepitas) y que puede estar pelada o sin pelar.

c) Que contiene todos los sólidos solubles naturales (extractivos) excepto los que se pierden durante la preparación de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

2.3 Consistencia adecuada. Es la que debe presentar la mermelada cuando:

a) La textura sea firme, untosa, sin llegar a ser dura;
b) en caso de usar trozos de fruta, éstos deben estar uniformemente dispersos en toda su masa.

2.4 Otras materias vegetales extrañas. Porciones o partículas extrañas de materias vegetales extrañas inofensivas y que midan como máximo 5 mm en cualquier dimensión.

2.5 Fruta dañada o manchada. Es la fruta o pedazos de la misma, cuya apariencia o calidad comestible están deterioradas por magulladuras, partículas oscuras, daños causados por insectos, hongos, bacterias, y áreas endurecidas.

2.6 Cáscara y ojos. Cualquier trozo de epidermis incluyendo los "ojos" o partes de los mismos, que se eliminan normalmente cuando se prepara la fruta para la elaboración de la mermelada.

(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.
Frutilla	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)

4.2 El producto estará exento de sustancia colorantes, saborizantes y aromatizantes artificiales y naturales extraños a la fruta.

4.3 Se podrán añadir al producto las siguientes sustancias:

4.3.1 *Pectina*, en la proporción necesaria de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.3.2 *Acido cítrico*, L-tartático o málico, solos o combinados, en las cantidades necesarias para ayudar a la formación del gel, de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.3.3 *Preservantes*. benzoato sódico, ácido sórbico o sorbato potásico solos o combinados, sin exceder del límite indicado en la Tabla 1.

4.3.4 *Antioxidante*. Acido ascórbico en la proporción indicada en la Tabla 1.

4.3.5 *Edulcorantes*. Azúcar refinado, azúcar invertido, dextrosa o jarabe de glucosa. No se permite el uso de edulcorantes, artificiales.

4.3.6 *Antiespumantes permitidos*. *No* más de la cantidad necesaria para inhibir la formación de espuma, de acuerdo a las prácticas correctas de fabricación.

4.4 La mermelada presentará un color característico de la variedad o variedades de fruta empleada, distribuido uniformemente en toda su masa y libre de coloraciones extrañas por oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado y otras causas.

4.5 El olor y sabor serán los característicos del producto, con ausencia de olores y sabores extraños.

4.6 El límite máximo de materias vegetales extrañas inocuas permitidas en la mermelada, será el indicado en el cuadro 1.

4.6.1 Cuando la unidad de tolerancia sea mayor que el contenido neto en gramos de los envases individuales, se sumará la masa de varios envases para llegar a la cantidad requerida de mermelada. Por ejemplo: en un lote que consiste de envases de aproximadamente 500 g de masa, y con un cierto defecto permitido en 3 000 g, tal defecto estará permitido en un total de no más de 6 envases.

4.7 El producto debe estar exento de almidones, féculas y otros gelificantes que no sea la pectina.

4.8 La mermelada cumplirá , además, con lo especificado en la Tabla 1.

(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.	Frutas dañadas
	en 1 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 500 g
	3	2	12	2	8
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	°/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)

5.2.3 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

6. MUESTREO

6.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 378.

(Continúa)

APENDICE Y

Y.1 Aplicación de la Norma. Esta norma entrará en vigencia a partir de su oficialización en el Registro Oficial. El valor del parámetro de cenizas será incluido en la Tabla 1, en una posterior revisión y emisión de la norma como OBLIGATORIA.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

INEN 377 *Conservas de frutas, Definiciones.*

INEN 378 *Conservas vegetales. Muestreo.*

INEN 380 *Conservas vegetales. Determinación de sólidos solubles.*

INEN 382 *Conservas vegetales. Determinación del extracto seco.*

INEN 384 *Conservas vegetales. Determinación del contenido de ácido ascórbico*

INEN 386 *Conservas vegetales. Ensayos microbiológicos. Mohos.*

INEN 389 *Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ion hidrógeno (pH).*

INEN 394 *Conservas vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto.*

INEN 401 *Conservas vegetales. Determinación de cenizas.*

INEN 405 *Conservas vegetales. Requisitos generales*

INEN 1 529 *Métodos de ensayo microbiológicos en alimentos*

INEN 1 630 *Conservas vegetales. Determinación de impurezas minerales.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Code of Federal Regulations, Title 21. Part 150. *Fruit butters, jellies, preserves, and related products.* Office of the Federal Register. Washington, 1985.

Codex Alimentarius volumen II. *Normas de Codex para frutas y hortalizas elaboradas y hongos comestibles.* Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud. Roma, 1982.

George H, Ranch. *Fabricación de mermeladas.* Editorial Acribia, Zaragoza (España) 1970.

D. Pearson. *Técnicas de laboratorio para el análisis de los alimentos.* Editorial Acribia, Zaragoza (España) 1976.

Codex Alimentarius Volumen XIV Aditivos Alimentarios. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Organización Mundial de la Salud. Roma 1984.

F.L. Hart, H. Fischer. *Análisis moderno de los alimentos.* Editorial Acribia. Zaragoza (España), 1977.

Norma Centroamericana ICAITI 34059 *Mermelada de mora.* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.

(Continúa)

Norma Colombiana ICONTEC 285 *Mermelada de frutas*, Instituto Colombiano de Normas Técnicas, Bogotá, 1978.

Norma Centroamericana ICAITI 34056 *Mermelada de fresa*. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1974.

Norma Centroamericana ICAITI 34064 *Mermelada de piña* Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, Guatemala, 1974.

Norma Centroamericana ICAITI 34057 *Mermelada de naranja*, Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, Guatemala, 1974.

Norma Centroamericana ICAITI 585 *Mermelada de durazno*. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala. 1974.

Norma Centroamericana ICAITI 864 *Mermelada de guayaba*, Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala , 1977.

Norma Centroamericana ICAITI 34066 *Mermelada de membrillo*. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 1981.

Norma Panamericana COPANT 581 *Mermelada de mora*. Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Buenos Aires, 1974.

Norma Panamericana COPANT 578 *Mermelada de fresa*. Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Buenos Aires, 1974.

Norma Panamericana COPANT 586 *Mermelada de piña* Comisión Panamericana de Normas Técnicas. . Buenos Aires. 1974.

Norma Panamericana COPANT 579 *Mermelada de naranja* Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Buenos Aires, 1974.

Norma Panamericana COPANT 585 *Mermelada de durazno*. Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Buenos Aires, 1974.

Norma Panamericana COPANT 864 *Mermelada de guayaba*. Comisión Panamericana de Normas Técnicas Buenos Aires. 1974.

Norma Chilena INDITECNOR Nch 503-n70 *Mermelada de durazno*. Instituto de Investigaciones Tecnológicas y Normalización . Santiago, 1970.

(Continúa)

Dr. P, Font Quer. *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor, S.A. Barcelona, 1973.

G. Gola, G. Negri y C. Cappelletti *Tratado de Botánica*. Editorial Labor S.A. Barcelona, 1965.

INCAP - INCCD. *Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina*. Instituto de Centro América y Panamá. Ciudad de Guatemala, Guatemala, C.A. 1961.

Dr. P. Martinod. *Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos*. Ministerio de Previsión Social y Sanidad. Instituto Nacional de Nutrición, Quito- Ecuador, 1965.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento:	TÍTULO: CONSERVAS VEGETALES. MERMELADA DE FRUTAS. REQUISITOS	Código:
NTE INEN 419 **Primera Revisión**		AL 02.03-420

ORIGINAL:	REVISIÓN:
Fecha de iniciación del estudio:	Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1979-03-01 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo No. 1240 de 1979-11-30 publicado en el Registro Oficial No. 87 de 1979-12-17 Fecha de iniciación del estudio:

A petición de los fabricantes del producto, la Dirección General dispuso la revisión de ésta y de las demás normas de conservas vegetales, jaleas y mermeladas, iniciando su estudio en 1986-12-02. Esta norma fue revisada por el Subcomité Técnico AL 02.03 Conservas Vegetales y aprobada por éste en 1998-02-22; con la inclusión en su texto de las normas INEN 418, 419, 420, 421, 423, 424 y 425, las mismas que quedan anuladas

Subcomité Técnico: AL 02.03, *Conservas Vegetales*
Fecha de iniciación: 1986-12-02 Fecha de aprobación: 1988-02-22
Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Ing. Pablo Pólit (Presidente)	Ing. Pablo Pólit (Presidente)
Dra. Magdalena Baus	Dra. Magdalena Baus
Dra. Consuelo Alvario	Dra. Consuelo Alvario
GUAYAQUIL	GUAYAQUIL
Dra. Rosa de León	Dra. Rosa de León
QUITO	QUITO
Ing. Fernando Álvarez	Ing. Fernando Álvarez
Ing. Carlos Villacís	Ing. Carlos Villacís
Ing. Enrique Escudero	Ing. Enrique Escudero
Ing. Mario Echart	Ing. Mario Echart
Dra. Fanny Sánchez	Dra. Fanny Sánchez
Dra. Martha Espinoza	Dra. Martha Espinoza
Ing. Ana Padilla	Ing. Ana Padilla
Ing. William Navarrete	Ing. William Navarrete
Dra. María Martínez Paredes	Dra. María Martínez Paredes
Ing. Alberto Espinosa (Secretario Técnico)	Ing. Alberto Espinosa (Secretario Técnico)

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1988-05-12

Oficializada como OBLIGATORIA Por Acuerdo Ministerial No. 259 de 1998-06-15
Registro Oficial No. 968 de 1988-06-30

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail:furresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail:certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail:verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail:inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail:inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail:inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail:inenriobamba@inen.gov.ec
URL:www.inen.gov.ec