



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN CHONE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

DETERMINACIÓN DE LA VARIACIÓN DE CONCENTRACIÓN DEL AZÚCAR  
EN EL LÍQUIDO DEL GOBIERNO EN EL MANGO DE ALMÍBAR Y SU  
INCIDENCIA EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL PRODUCTO

Marquinez Cusme Eduardo Antonio

Mera Vivas Junior Agustín

Carrera de Ingeniería en Alimentos

Chone - Manabí- Ecuador

2015

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Luvy Jeannette Loor Saltos, Docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, en calidad de Tutor del Trabajo de Titulación

### CERTIFICO:

Que el presente TRABAJO DE TITULACIÓN titulado: “**DETERMINACIÓN DE LA VARIACIÓN DE CONCENTRACIÓN DEL AZÚCAR EN EL LÍQUIDO DEL GOBIERNO EN EL MANGO DE ALMÍBAR Y SU INCIDENCIA EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL PRODUCTO**” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra lista para su presentación y apta para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este Trabajo de Titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: **Marquinez Cusme Eduardo Antonio y Mera Vivas Junior Agustín**, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Abril de 2015

---

Ing. Luvy Loor Saltos

**Tutora**

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este Trabajo de Titulación, es exclusividad de sus autores.

Chone, Abril de 2015

---

Marquinez Cusme Eduardo Antonio

**AUTOR**

---

Mera Vivas Junior Agustín

**AUTOR**



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**EXTENSIÓN CHONE**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“DETERMINACIÓN DE LA VARIACIÓN DE CONCENTRACIÓN DEL AZÚCAR EN EL LÍQUIDO DEL GOBIERNO EN EL MANGO DE ALMÍBAR Y SU INCIDENCIA EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL PRODUCTO”**, elaborado por los egresados Marquinez Cusme Eduardo Antonio y Mera Vivas Junior Agustín de la carrera de Ingeniería en Alimentos.

Chone, Abril del 2015

---

*Dr. Víctor Jama Zambrano*  
**DECANO**

---

*Ing. Luvy Loor Saltos*  
**DIRECTORA DE TESIS**

---

**LECTOR # 1**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**LECTOR # 2**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **SECRETARIA**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de tesis se lo dedico primeramente a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi madre, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyo en mis estudios. Gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto se lo debo a ustedes.

***Eduardo***

## **DEDICATORIA**

A mi Señor, Jesús, quien me dió la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo de tesis.

A mis padres quienes me brindaron su apoyo incondicional durante mi época de estudios, y me inculcaron que el ser un profesional es primordial e importante en la vida.

A mis amigos y familiares en general, por ser parte de mi vida.

***Junior***

## RECONOCIMIENTO

Nuestro reconocimiento a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, extensión Chone grandiosa Institución, quien nos dio la oportunidad de estudiar para superarnos profesionalmente con excelencia académica y alcanzar la meta propuesta de obtener un título profesional: “ Ingeniero en Alimentos”.

A nuestra tutora la Ing. Luvy Loor, que con sus sabios conocimientos hizo posible la culminación de nuestra tesis y al personal administrativo que nos han ayudado con los trámites necesarios para seguir adelante con nuestro objetivo.

Un enorme agradecimiento y reconocimiento a los docentes por tan ardua tarea de orientación, enseñanza, esfuerzo, paciencia y educación.

Finalmente queremos agradecer a nuestra familia y amigos y a todos aquellos que de una u otra forma han contribuido con este gran sueño.

***Eduardo y Junior***

## ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	III
DEDICATORIA.....	V
RECONOCIMIENTO .....	VII
ÍNDICE.....	VIII
RESUMEN .....	XI
SUMMARY.....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
1. MARCO TEÓRICO .....	3
1.1. DETERMINACIÓN DE LA VARIACIÓN DE CONCENTRACIÓN DEL AZÚCAR EN EL LÍQUIDO DE GOBIERNO DE MANGOS EN ALMÍBAR.....	3
1.1.1. Sacarosa.....	3
1.1.1.1. Tipos de Sacarosa (azúcar).....	4
1.1.2. Líquido de Gobierno o Solución de Cubierta .....	5
1.1.3. Mango.....	6
1.1.3.1. Antecedentes del mango .....	6
1.1.3.2. Exigencias del Cultivo del Mango .....	8
1.1.3.3. Clasificación Botánica del Mango .....	9
1.1.3.4. Composición Química del Mango .....	10
1.1.3.5. Beneficios del Mango.....	10
1.1.3.6. El Mango en la Salud .....	11
1.1.3.7. Usos del Mango .....	13
1.1.3.8. Contraindicaciones del Mango .....	14
1.1.3.9. Variedades de Mango que se producen en Ecuador .....	15
1.1.4.0. Variedad de Mango a Utilizar en la Investigación .....	15
1.1.4. Mangos en Almíbar .....	16



1.1.4.1. Valor Nutricional del Mango en Almíbar.....	16
1.1.5. Frutas en Almíbar .....	16
1.1.6. Frutas en Conservas .....	18
1.1.7. Envases .....	19
1.1.7.1. Tipo de Envases de Alimentos.....	20
1.1.7.2. Envases de Vidrio .....	20
1.1.7.3. Formas de los Envases de Vidrio .....	22
1.1.7.4. Características de los Envases de Vidrio.....	23
1.2. EVALUACIÓN SENSORIAL.....	25
1.2.1. Catar un Alimento .....	26
1.2.2. Aplicaciones de la Evaluación Sensorial .....	26
1.2.3. Los Sentidos y las Propiedades Sensoriales .....	27
1.2.4. Pruebas Sensoriales.....	29
CAPÍTULO II .....	31
2. ESTUDIO DE CAMPO.....	31
2.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	31
2.1.1. Métodos.....	31
2.2.2. Técnicas .....	32
2.2.3. Resultados.....	33
2.2.3.1. Proceso de Elaboración de Mangos en Almíbar .....	36
2.2.3.2. Descripción del Proceso.....	38
2.2.3.3. Evaluación Sensorial.....	40
2.2.3.4. Sólidos Solubles.....	44
2.2.3.5. Análisis físico-químico y microbiológico .....	45
CAPÍTULO III .....	47
3. PROPUESTA .....	47
3.1. ELABORACIÓN DE MANGOS EN ALMÍBAR UTILIZANDO AZÚCAR AL 40% (732) PARA EL LÍQUIDO DE GOBIERNO.....	47
3.2. FUNDAMENTO .....	48
3.3. RESULTADOS.....	49
IV RESULTADOS .....	51
4. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	51

4.1. VARIACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE AZÚCAR (SÓLIDOS SOLUBLES).....	51
4.2. EVALUACIÓN SENSORIAL.....	51
4.3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO .....	52
CONCLUSIONES .....	53
RECOMENDACIONES .....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55
ANEXOS .....	58

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación titulada: “Determinación de la variación de concentración del azúcar en el líquido de gobierno de mangos en almíbar en las características sensoriales del producto”, se realizó con el objetivo de determinar el porcentaje de azúcar óptimo a utilizar para mangos en almíbar sobre las características físico-químicas y sensoriales, se desarrolló en el Laboratorio de Procesos de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la Universidad Laica Eloy Alfaro extensión Chone. Se aplicó un D.C.A., mediante lo cual se utilizó un diseño unifactorial de tres tratamientos (A<sub>1</sub>-40% de azúcar,

A<sub>2</sub>-50% de azúcar y A<sub>3</sub>-60% de azúcar) y cinco réplicas utilizando un ADEVA para el análisis físico-químico y TUKEY en la comparación de los promedios.

Los resultados de la evaluación sensorial de acuerdo a Whitney indicaron que el tratamiento A<sub>1</sub>-40% de azúcar fue el que denotó mayor aceptabilidad en todos los atributos medidos. Así mismo el análisis físico-químico realizado al producto de mayor aceptación indicó que los mangos en almíbar tuvieron una acidez de 0,31 y un pH de 3,66 lo cual está permitido dentro de lo que indica la Norma INEN 431, como referencia para la elaboración de conserva de frutas tropicales. Los resultados microbiológicos reflejaron ausencia de microorganismos en el producto elaborado.

**Palabras claves:** Líquido de mango, azúcar, mangos, características sensoriales.

## SUMMARY

The present research work entitled "Determination of the variation in concentration of sugar in the liquid of mango in syrup on sensory characteristics of the product", was conducted to determine the optimal percentage of sugar to use for mangoes in It syrup on the physicochemical and sensory characteristics, was developed in the Laboratory of Process Engineering in Food Lay University Eloy Alfaro Chone extension. A DCA was applied, whereby a univariate design treatments (A<sub>1</sub>-40% sugar, A<sub>2</sub>-50% sugar and A<sub>3</sub>-60% sugar) and ANOVA

using five replicates for physicochemical analysis was used Tukey and comparing the averages. The results of sensory evaluation according to Whitney indicated that treatment was A1-40% sugar which denoted greater acceptability in all measured attributes. Also the physico-chemical analysis of the product indicated that greater acceptance mangoes in syrup had an acidity of 0.31 and a pH of 3.66 which is permitted within indicating the Standard INEN 431, reference to the development of canned tropical fruits. The microbiological results showed absence of microorganisms in the finished product.

**Keywords:** Liquid government, sugar, mangoes, sensory characteristics.

## INTRODUCCIÓN

La investigación y el desarrollo de nuevos tipos de alimentos y procesos han experimentado un auge excepcional en los últimos años. Las legislaciones cada vez más estrictas en materia de seguridad alimentaria, así como la creciente preocupación que existe en la sociedad por conocer qué tipos de alimentos se consumen, cualidades nutricionales y beneficios para la salud, han forzado en parte esta innovación en los métodos de tratamiento y conservación de los alimentos y en general en la cadena que se sigue desde la obtención de la materia prima hasta la comercialización final del producto terminado.

Dentro de los alimentos existe una gran variedad de frutas y hortalizas ricas en vitaminas y minerales fundamentales para la alimentación del ser humano; en su mayoría son consumidas es estado fresco pero se recomienda para aprovecharlos a largo plazo que sean transformados mediante técnicas de conservación para que los organismos causantes de las reacciones químicas y enzimáticas no se desarrollen y causen el daño del producto terminado.

El mango ha sido explotado mundialmente en forma natural, o sea como una fruta fresca. Con el tiempo se ha desarrollado la preferencia de consumir productos elaborados a base de frutas, entre las que se encuentra el mango, en distintas presentaciones como son: frutas deshidratadas, jugos, néctares, pulpas, entre otros. En la actualidad se está dando mucha importancia darle valor agregado a los productos que se exportan, lo que genera rentabilidad económica.

Satisfaciendo a la gran necesidad que hoy en día demanda la población y al ritmo de vida acelerado, las conservas de frutas son una gran opción para los consumidores, se realizó la presente investigación titulada “Determinación de la variación de concentración del azúcar en el líquido del gobierno de mango en almíbar en las características sensoriales del producto” es de gran importancia ya que en la zona de norte de Manabí existe abundante cosecha de mango, el mismo que no es aprovechado ni industrializado de manera adecuada; por ende se pensó en realizar este tipo de investigación, la misma que detalla, el proceso metodológico y el diseño experimental.

El presente trabajo titulado “Determinación de la variación de concentración del azúcar en el líquido del gobierno de mango en almíbar en las características sensoriales del producto” consta de cuatro capítulos. En el Capítulo I se detallan las variables estudiadas como es la determinación de la variación de concentración del azúcar en el líquido de gobierno de mangos en almíbar y lo que la Evaluación sensorial del producto elaborado. En el Capítulo II se detalla, el proceso metodológico el mismo que comprende: el Estudio de Campo, Métodos, Técnicas y Resultados. En el Capítulo III se detalla la Propuesta del producto a elaborar. En el Capítulo IV se detallan los Resultados, Conclusiones y Recomendaciones de la investigación realizada.

## **CAPÍTULO I**

### **1. MARCO TEÓRICO**

#### **1.1. DETERMINACIÓN DE LA VARIACIÓN DE CONCENTRACIÓN DEL AZÚCAR EN EL LÍQUIDO DE GOBIERNO DE MANGOS EN ALMÍBAR**

##### **1.1.1. Sacarosa**

“Comúnmente conocida como azúcar, está compuesta de una molécula de glucosa y una molécula de fructosa. La sacarosa se obtiene de la caña de azúcar o de la remolacha”. (<http://es.slideshare.net/raquelcorro17/frutas-y-hortalizas-1737903>)

(Durán Ramírez, 2009) afirma: “Que la concentración de la soluciones de sacarosa se puede medir por medio de la refracción de la luz a través de la solución. Cuando una solución contiene más azúcar, su índice de refracción será superior, es ventajoso medir la concentración por medio de un refractómetro para ahorrar tiempo y esfuerzo. Basado en el principio de refracción, se ha introducido el grado Brix para expresar la concentración de soluciones de sacarosa”.

“El azúcar no sólo se usa como componente de alimentos caseros o industriales, sino que es también el material en bruto cuya fermentación



produce etanol, butanol, glicerina, ácido cítrico y ácido levulínico. La sacarosa es una combinación de glucosa y fructosa. Desempeña un papel importante en la nutrición humana y se forma a través de la vida vegetal, no vida animal. La sacarosa tiene propiedades químicas y físicas que son interesantes de conocer y comprender. El azúcar o sacarosa es un ingrediente de algunos jabones transparentes y puede ser transformado en ésteres y éteres, algunos de los cuales producen resinas duras, infusibles e insolubles”.

(<http://html.rincondelvago.com/proceso-industrial-de-la-fabricacion-del-azucar.html>).

#### **1.1.1.1. Tipos de Sacarosa (azúcar)**

Existen los siguientes tipos de azúcar:

- Azúcar blanco es casi 100% sacarosa o sucrosa, razón por la cual sólo aporta energía (alrededor de 4 calorías por gramo).
- El azúcar crudo o azúcar moreno contiene además de sacarosa, sales minerales (Potasio, Calcio y Hierro), aunque no en cantidades destacables.
- “La panela contiene además de sacarosa, diversas vitaminas (del grupo B) y minerales (Potasio, Calcio e Hierro), a las cuales se le atribuyen algunos beneficios: Producir un rápido aporte de energía tras un esfuerzo agotador”.

(<http://www.sancarlos.com.ec/portal/es/web/ingeniosancarlos/tipos-de-azucar>).

### **1.1.2. Líquido de Gobierno o Solución de Cubierta**

(Isique Huaroma, 2014) afirma: “Que los líquidos de cobertura podrán ser de aguas de frutas; jarabe o cualquier otro tipo de cobertura líquido. En el caso del jarabe, se refiere cuando el agua o jugo de frutas están mezclados con una o más sustancias edulcorantes nutritivas, aderezos u otros ingredientes adecuados para el producto, obteniéndose las siguientes clasificaciones: jarabe muy líquido (no menos de 10° Brix), jarabe diluido (no menos de 14° Brix), jarabe concentrado (no menos de 18° Brix) y jarabe muy concentrado (no menos de 22° Brix)”.

(Cuellar , 2008): dice “Que las características del jarabe están sujetas a su composición y concentración. El producto final tiende a alcanzar un equilibrio según la composición y presión osmótica, la cual se genera entre las paredes internas de los tozos de fruta y el jarabe exterior. Un jarabe de azúcares de bajo peso molecular como la glucosa o jarabe invertido y de concentración no muy diferente a la de los jugos interiores de la fruta llegará más pronto al equilibrio. La velocidad para alcanzar este equilibrio dependerá, además de las características de las frutas y el jarabe, de la temperatura y agitación a las que se someta durante el tratamiento térmico que reciban para lograr su conservación”.

“La palabra almíbar proviene en su etimología del árabe, más precisamente de “al-maiba” que era un jarabe elaborado a partir del membrillo. El almíbar es una preparación culinaria, cuyos ingredientes son azúcar y agua, lo que si bien lo

torna muy sencillo, puede convertir simples platos o frutas, en postres exquisitos". (<http://www.deconceptos.com/ciencias-naturales/almibar>).

Almíbar, se llama así al jarabe producto de cocer cierta cantidad de azúcar disuelta en agua, se utiliza como conservante en muchos casos y es popular su uso en forma de duraznos, ananás, peras o ensaladas de frutas en almíbar, que se comercializan enlatados. En el (Anexo 2) se detallan la clasificación de los almíbares. (Isique Huaroma, 2014).

### **1.1.3. Mango**

#### **1.1.3.1. *Antecedentes del mango***

(Galán Saúco, 2008) afirma: Que 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.

“El mango se cultiva desde tiempos remotos como lo prueba el hecho de que en los libros de los Vedas, que son Escrituras Sagradas hindúes, redactadas entre el 2000 y 1500 A.C., se hable del mango como de origen antiguo. Algunos británicos estiman que esta planta fue domesticada hace unos 6000 años. “El mango fue traído en el siglo XVI por los españoles a México, de

donde se extendió a todo el Caribe y de la India al Brasil por los portugueses. Hasta mediados del presente siglo, solo se conocían en Colombia las llamadas variedades criollas producidas probablemente en las Antillas.”

(<http://portal.anacafe.org/Portal/Documents/Documents/2004-12/33/14/Cultivo%20de%20Mango.pdf>).

Para detallar una reseña histórica del cultivo de las variedades criollas del mango se ha tomado en cuenta varios documentos tales como, el presentado en la página Web del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca del Ecuador y un documento extendido por la FAO. En el Ecuador el desarrollo de estas variedades criollas se dio en los climas cálidos especialmente en la región litoral del país.

“El mango sustenta su producción en las variedades regionales, con poca área de mango mejorado, lo cual se traduce en alta estacionalidad de la producción y la consecuente dificultad de su mercadeo”.

(<http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/mango.html>)

La fruta de mango que se utiliza para procesar se debe cosechar en estado de madurez fisiológica, es decir, cuando el fruto está totalmente maduro. Debe tener su tamaño desarrollado y según la variedad, deben lucir un color amarillo o amarillo y rojo; y que internamente, alrededor de la semilla, tenga una coloración amarilla. Los mangos deben cortarse del pedúnculo de tal modo que no se desgarre la piel para que no haya ninguna parte de la fruta expuesta al

ambiente, porque esto puede producir descomposición de la misma, disminuyendo así su calidad. (FAO, 2000).

### **1.1.3.2. Exigencias del Cultivo del Mango**

“Para cultivar el mango la temperatura debe ser alta (22 - 25 °C), lo que es posible solo en climas cálidos y hasta subcálidos a una altura que oscila entre 0 y 600 m.s.n.m. en nuestro país. El trópico seco es ideal para el cultivo del mango, en Ecuador se da en lugares con precipitaciones de 900 a 1,300 mm anuales, es importante que exista una alternabilidad entre época lluviosa y época seca y que ésta última ocurra algunos meses antes de la floración para provocar un periodo de descanso o latencia que induzca a la diferenciación de las yemas vegetativas o florales, época seca que debe prolongarse hasta el tiempo de desarrollo de la fruta. La alta pluviosidad puede ocasionar el apareamiento de antracnosis en la flor y el fruto, por el contrario, un periodo lluvioso después de la producción favorece un buen desarrollo vegetativo”.  
([http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec-mango.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-mango.pdf)).

“La humedad ideal oscila entre 40 y 60 %, si la humedad relativa es alta, asociada a altas temperaturas, provoca el ataque de hongos, por otra parte, una baja H.R. se asocia al deterioro de la fecundación del óvulo. Los vientos excesivos (superiores a 10 km / h) son perjudiciales ya que causan la caída de flor y frutos pequeños. La luz solar debe ser abundante, por lo tanto es preferible que el mango crezca en lugares soleados y sus copas deben ser manejadas convenientemente mediante poda de formación, para que la luz

solar penetre fácilmente hacia el interior de la copa del árbol”.  
([http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec-mango.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-mango.pdf)).

“La mejor producción de mango se da en suelos limosos, profundos, con buena cantidad de humus, prosperan en arenas ligeramente ácidas al agua que en suelos alcalinos adecuadamente fertilizados. El mango es poco afectado por la calidad del suelo si se compara con otros frutales y es capaz de crecer y resistir estancamientos de agua, no prospera ni produce en suelos mal drenados”.  
([http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec-mango.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-mango.pdf)).

### **1.1.3.3. Clasificación Botánica del Mango**

(Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 2001) dice: “Que el mango se encuentra dentro la siguiente clasificación taxonómica:

**Nombre científico:** *Mangifera 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.*

#### **1.1.3.4. Composición Química del Mango**

“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 varía 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”.

([http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tropicales/mango.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/mango.htm))

En el (Anexo 2) se muestra el valor nutritivo del mango en 100 g. de parte comestible.

#### **1.1.3.5. Beneficios del Mango**

“El mango debido a su composición específica, el mango es un alimento especial para la piel: la provitamina A y su relación con el mantenimiento de los tejidos, así como las propiedades antioxidantes de las vitaminas C y E, en

acción conjunta con las propiedades hidratantes del mango y sus ácidos orgánicos y sustancias aromáticas, son unos nutrientes realmente beneficiosos para la piel. Además, la vitamina A también ayuda a las afecciones de la retina ya que es un elemento estructural de esta y su disponibilidad se potencia con la presencia de las vitaminas C y E". (<http://nutribonum.es/mango-composicion-nutricional-y-beneficios/>).

#### **1.1.3.6. *El Mango en la Salud***

“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”.

([http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tropicales/mango.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/mango.htm)),

“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”.

([http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tropicales/mango.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/mango.htm)).



“Al ser también rica en vitaminas del complejo B como la B3 mantiene saludable a la piel y al sistema nervioso además de influir en el metabolismo de las grasas. La presencia de la vitamina B6, la piridoxina también interviene en el metabolismo de las grasas y en la síntesis de los aminoácidos además de beneficiar a la piel, mejorar el cabello y mantener el equilibrio de los líquidos; por ello es indicada para la prevención de la dermatitis y la caída del cabello”.  
(<http://laguiadelasvitaminas.com/propiedades-del-mango>).

Es importante para la salud por que posee los siguientes aspectos:

1- “Por su contenido en potasio tiene un efecto diurético. Es muy bueno para personas que necesiten eliminar líquidos.

2- Tiene magnesio

3- Un mango maduro de 200g aporta la cantidad diaria recomendada de vitamina C y un 30 por ciento de vitamina A. Es ideal para las personas que no toleran otras fuentes de vitamina C.

4- Los mangos tienen fenoles que son anti-oxidantes poderosos.

5- Es rico en hierro.

6- Es rico en selenio.

7- Tiene una enzima similar a la de las papayas que ayuda a tener una buena digestión

8- Por su contenido de vitamina B es recomendable para el buen funcionamiento del sistema nervioso, el metabolismo y la salud de la piel.

9- Se dice que el comer mango es una buena manera de prevenir la caída del pelo

10- Se cree que ayuda a combatir el insomnio, ayuda a estar más tranquilos y prevenir la debilidad muscular.

11- En la India son usados para tener una sangre saludable y por lo tanto útiles para mujeres durante el periodo o para tratar anemias”.

(<http://www.lindisima.com/ayurveda/mango.htm>)

#### **1.1.3.7. Usos del Mango**

(Ediciones Enlace Cultural Ltda., 2004) afirma: “Que el Mango se consume tanto como fruta fresca o jugos, helados, dulces, mermeladas, conservas, postres, preparados en ensaladas, etc. 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”.

“Se puede usar maduro o verde. La pulpa madura se usa fresca, congelada, seca o en todo tipo de jaleas. Los mangos verdes no solo se comen pelándolos y cortándolos, se pueden usar como vegetal en comidas. Cuando los mangos están verdes tienen menos azúcar por lo que son preferibles para personas que controlan el azúcar o el peso. El mango semi maduro se utiliza para hacer mangos en almíbar”. (<http://buenareceta.blogspot.com/2009/03/mango-en-miel.html>)

“En la India secan el mango verde para obtener un polvo llamado “Anchur” el cual es usado para darle acides a la comida cuando no hay limones o no se desea usarlos. El Anchur también se usa en medicamentos Ayurveda y preparaciones de belleza. De la semilla del mango se extrae la manteca de mango que es usada en la fabricación de algunos cosméticos”. (<http://www.lindisima.com/ayurveda/mango.htm>).

#### **1.1.3.8. *Contraindicaciones del Mango***

“El mango pertenece a la misma familia de la hiedra venenosa o Toxicodendron radicans, por lo que algunas personas pueden ser alérgicas a la cáscara del fruto y las hojas del árbol debido a las sustancias químicas que poseen, las cuales producen picazón e irritación en la piel de algunas personas. La pulpa del mango prácticamente no contiene dichas sustancias, pero algunas personas pueden padecer ardor o inflamación de garganta después de comer mango. Para las personas que no sufren alergias, la única recomendación sería que eviten consumir demasiado mango puesto que sus niveles de azúcar

pueden incrementar; asimismo, las personas diabéticas deben ser muy precavidas con la cantidad de mango que consumen”.

(<http://salud.ellasabe.com/plantas-medicinales/131-mango-propiedades-y-usos>)

#### **1.1.3.9. Variedades de Mango que se producen en Ecuador**

En el Ecuador, en la zona costera se cultivan cerca de 45 variedades de mango entre ellas se enuncian las siguientes:

- Tommy
- Melocotón
- Manzana
- Canela
- De chupar
- Miguelillo
- Chico y grande

Todas estas variedades de mango se las identifica por sus colores: amarillo, rojo y verde.

#### **1.1.4.0. Variedad de Mango a Utilizar en la Investigación**

En la presente investigación se trabajó con el mango *Mangifera indica L*, variedad **miguelillo**, el mismo que es cultivado en la zona norte de Manabí.

#### **1.1.4. Mangos en Almíbar**

La Norma del Codex para Mangos en Conserva (Codex Stan 159-1987) especifica: “Que los mangos en conserva son el producto: (a) preparado con frutas sin pedúnculos, peladas, frescas, sanas, limpias y maduras, de las variedades comerciales que respondan a las características del fruto *Manguifera indica L.*; (b) que puede estar envasado, o no, con un medio de cobertura líquido adecuado, edulcorantes nutritivos, y aderezos y aromatizantes apropiados para el producto; y (c) tratado térmicamente, en forma adecuada, antes o después de ser encerrado herméticamente en un recipiente con el fin de mantener la composición esencial y los factores de calidad del producto”. (Anexo 3)

##### **1.1.4.1. Valor Nutricional del Mango en Almíbar**

En el (Anexo 4) se puede observar el valor nutricional de los mangos en almíbar.

#### **1.1.5. Frutas en Almíbar**

(Isique Huaroma, 2014) indica: “Que las frutas en almíbar se obtienen a partir de frutas sanas, lavadas, peladas o no, despedunculadas, enteras o cortadas en mitades trozos, pretratadas térmicamente, sumergidas en una solución compuestas por agua y azúcar llamada “jarabe” cuya concentración y acidez varían según sus niveles iniciales presentes en la fruta. Para elaborar este tipo

de frutas, hay dos reglas básicas, la madurez de la fruta en estado intermedio (pintón) y el tipo de azúcar que se utiliza que suele ser refinado”.

(Cuellar , 2008) señala: “Que las frutas en almíbar son productos de larga conservación, y surgieron de la necesidad de mantener los alimentos, para así poderlos consumir en períodos de escasez; se convierten en ingredientes de numerosas recetas culinarias, sin embargo, éstas no se pueden considerar el sustituto ideal de fruta fresca, aunque sí una alternativa más saludable ante otros postres, como los sabrosos pasteles de chocolate, que además de azúcar aportan grasa y por lo tanto más calorías”.

“No todas las frutas son aptas para elaborar frutas en almíbar, ya que existen muchas que son muy sensibles a los tratamientos del proceso y presentan problemas en sus características sensoriales, que las hace poco apetecibles al consumidor. En el mercado existen frutas que se comercializan en conserva o en almíbar, algunas que se ostentan en conserva adicionan una menor cantidad de azúcar”.

([http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/7778/4/BVCI0006832\\_4.pdf](http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/7778/4/BVCI0006832_4.pdf)).

Las características de las frutas para elaborar frutas en almíbar son:

- Que sean pulposas; es decir que presente estructura definida y firme.
- En estado de madurez intermedia; porque presentan textura firme y poseen color y aroma definidos, además de soportar los tratamientos del proceso.

- Que sean sanas, sin daño físico, químico o microbiológico.

#### **1.1.6. Frutas en Conservas**

La Norma (INEN 405:1988) dice: “Que la conserva de vegetales es el producto elaborado a base de las partes comestibles de hortalizas, legumbres o frutas, conservado por medios físicos, exclusivamente”. (Anexo 5)

“Los productos de frutas conservadas en almíbar, o algún otro líquido de cobertura, son aquellos que han sido tratados térmicamente, sellados en caliente para formar vacío. La preservación de frutas en conserva se basa en el principio de la esterilización de los alimentos para evitar su descomposición. Las materias primas pueden ser frutas maduras, frescas, congeladas o previamente conservadas, las cuales han sido debidamente tratadas para eliminar cualquier parte no comestible”.(

<http://oneprocreso.webcindario.com/Conservas%20de%20frutas.pdf>).

“Para la conservación de estos productos es necesaria la utilización de latas o frascos que permitan obtener un cierre hermético, que permitan la formación de vacío, una vez recibido el tratamiento de esterilización. Los líquidos de cobertura podrán ser de agua o cualquier otro medio de cobertura líquido, con edulcorantes nutritivos, aderezos u otros ingredientes adecuados para el producto”.(<http://oneprocreso.webcindario.com/Conservas%20de%20frutas.pdf>).

“Los envases se utilizan para varias razones: para transferir el calor necesario para la esterilización del producto, quedando protegidas de un deterioro temprano, ya que el calor no se puede aplicar directamente del recipiente a la fruta, pues ésta se puede quemar y dañar. Además que las mantiene suaves y apetitosas, sin que pierdan su estructura. También se evita la oxidación de la fruta protegiéndola del contacto con el oxígeno del medio, esto evita que la fruta cambie de color y que pierda sus características sensoriales“. (<http://oneproseso.webcindario.com/Conservas%20de%20frutas.pdf>).

#### **1.1.7. Envases**

“Los envases cumplen una función básica, de proteger y conservar la calidad e integridad del producto. El uso de los envases junto a las técnicas de protección y comercialización han hecho posible el consumo de todo tipo de productos. Para eliminar los problemas de daños físicos y químicos del producto, en general, los envases utilizados para los alimentos han ido cambiando a lo largo de los años ya sea por factores de distintas índoles, dando paso a los nuevos materiales industriales como vidrio, metal y plástico.

En primer lugar se pretende dar a conocer los diferentes materiales utilizados en la elaboración de envases para alimentos y sus particularidades como características, clasificación, diseño e impresión y etiquetado de los envases. Por último se compararán las ventajas y desventajas entre los distintos envases”.(<http://www.monografias.com/trabajos66/envases-alimentos/envases-alimentos2.shtml>)



### **1.1.7.1. Tipo de Envases de Alimentos**

(Bozquez Molina, 2012) afirma: “Que el envasado de los alimentos es una técnica fundamental para conservar la calidad de los alimentos, reducir al mínimo su deterioro y limitar el uso de aditivos. El envase cumple diversas funciones de gran importancia: contener los alimentos, protegerlos del deterioro químico y físico, y proporcionar un medio práctico para informar a los consumidores sobre los productos.”

(Bosquez Molina, 2012) dice: “Cualquier tipo de envase, ya sea una lata, una botella o un frasco, contribuye a proteger los alimentos de la contaminación por microorganismos, insectos y otros agentes contaminantes. Asimismo, el envase preserva la forma y la textura del alimento que contiene, evita que pierda sabor o aroma, prolonga el tiempo de almacenamiento y regula el contenido de agua o humedad del alimento. En algunos casos, el material seleccionado para el envase puede afectar a la calidad nutricional del producto por ejemplo por la exposición del producto a la luz solar”.

### **1.1.7.2. Envases de Vidrio**

(Bosquez Molina 2012) dice: “Que los envases de vidrio se han empleado comercialmente para la conservación de alimentos mediante calor desde el inicio del procesamiento térmico. En la actualidad, aunque se les ha sustituido en gran parte por otros materiales, siguen siendo muy utilizados para productos de frutas y hortalizas, por ejemplo, jugos frutas en almíbar, mermeladas, salsa

cátsup, hortalizas en salmuera o encurtida, alimentos infantiles, mayonesa y mostaza”.

“El envase de vidrio es el más universal de los envases. Está presente en la práctica totalidad de los segmentos del mercado y no tiene ninguna contraindicación de uso. Cuenta con más de 5.000 años de experiencia y los consumidores lo valoran como el más próximo al envase ideal”.

(<http://www.anfevi.com/archivos/resumen-informe-sectorial-anfevi-20131364292662.pdf>).

“Las materias primas que se emplean en la fabrican del vidrio son arena de sílice, carbonato de sodio y caliza; todas ellas son muy abundantes en la naturaleza y se extraen de forma sencilla y sin alteraciones ecológicas. En la actualidad la materia prima mayoritaria es el casco proveniente del reciclado, que sustituye a las anteriores con ventaja, ahorrando energía y reduciendo emisiones”. (<http://www.anfevi.com/archivos/resumen-informe-sectorial-anfevi-20131364292662.pdf>).

(Bosquez Molina 2012) dice: “Que las ventajas que poseen los envases de vidrio para uso en los alimentos son las siguientes:

- El vidrio es químicamente inerte, por lo que el alimento no sufre ninguna reacción con el envase.
- Son impermeables a gases como oxígeno y vapor de agua.
- No transmiten ningún olor ni sabor al alimento.

- Con una tapa adecuada, conservan perfectamente la hermeticidad, además, las tapas de abrir y cerrar resultan prácticas para guardar el remanente del producto en su mismo envase.
- Su transparencia permite que el consumidor vea el producto que está en el interior, aunque también se fabrican envases de vidrio de colores (ámbar o verde) para evitar el paso de luz al producto.
- Pueden fabricarse infinidad de formas y dimensiones en envases.
- Pueden utilizarse, ya sea por parte de la planta procesadora (previa recolección y lavado de los envases) o por parte del consumidor”.

Desventajas que presentan los envases de vidrios:

- Son de material frágil, corriendo el riesgo de romperse por golpes, cambios bruscos de temperatura.
- Tiene peso elevado en relación con los demás materiales de envasado.
- Es un mal conductor del calor, por lo que se requieren mayores tiempos de tratamiento térmico que cuando se tratan envases de la misma capacidad, como las latas metálicas.

### **1.1.7.3. Formas de los Envases de Vidrio**

(Bosquez Molina, 2012) afirma: “Que las formas de los envases de vidrio es la siguiente:

a. **Frascos de boca ancha.-** Son utilizados principalmente para frutas en almíbar, alimentos para niños, mermeladas, miel, hortalizas en salmuera, mayonesas, entre otros.

b. **Frascos de cuello estrecho.-** Este tipo de frascos sirven para envasar jugos, salsa cátsup, vinagre, vinos, refrescos gaseosos y aceites, entre otros productos. Las tapas o cierres constituyen una parte importante de los envases de vidrio ya que de aquéllos depende la hermeticidad y gran parte de la utilidad del recipiente. Existen múltiples cierres para envases de vidrio, por lo que respecta tanto al material, que incluye metal (hojalata, acero sin estaño o aluminio), plásticos, corcho, papel y ceras, como la forma, que comprende tapas de rosca, de presión y de desplazamiento y tapón corona, entre otras”.

#### **1.1.7.4. Características de los Envases de Vidrio**

“El vidrio es amigable con el medio ambiente, es 100% reciclable, o sea, el reciclaje de un kilo de vidrio permite producir un kilo de vidrio nuevo, con economía sustancial de energía en el proceso de fusión. Además puede ser fácilmente reutilizado por el consumidor para guardar pequeños objetos, alimentos o bebidas; puede retornar para nuevo envase por el fabricante del producto consumido; o puede ser totalmente reciclado. Es el concepto de las 3 R's que lo caracteriza: Reutilizable, Retornable, Reciclable. La producción de vidrio a partir del reciclaje presenta economía sustancial de energía comparada al proceso con materias primas vírgenes, además de garantizar menor extracción de esos insumos y, por lo tanto, su conservación. Para cada

tonelada de vidrio reciclado se ahorra 1,2 tonelada de insumos, siendo aproximadamente 50% de arena”. (

<http://www.packaging.enfasis.com/articulos/12978-ventajas-del-envase-vidrio>)

“Los envases de vidrio pueden clasificarse de la siguiente manera:

a. Envases de primera elaboración

- Botellas o Garrafas
- Envases de boca angosta, y capacidad de entre 100 y 1500 ml
- Botellones de 1.5 a 20 litros o más
- Frascos
- De pocos ml a 100 ml, pueden ser de boca angosta o boca ancha
- Tarros: capacidad hasta un litro o más; tienen el diámetro de la boca igual al del cuerpo. Si la altura es menor que el diámetro se llaman potes
- Vasos
- Recipientes de forma cónica truncada e invertida

b. Envases de Segunda Elaboración

- Ampolletas de 1 a 50 ml para uso humano y hasta 200 ml para uso veterinario. La punta se sella por calor
- Frascos y frascos-ampollas
- Viales generalmente para productos sólidos, de 1 a 100 ml
- Cartuchos o ampolletas para anestesia de uso odontológico”.

(<http://www.quiminet.com/articulos/el-vidrio-procesos-de-moldeo-y-clasificacion-15882.htm>)

## 1.2. EVALUACIÓN SENSORIAL

Ibáñez (2001:49) menciona: “El análisis sensorial ha de entenderse que se trata de describir y medir una características de los alimentos, así como los efectos que dichas características producen en el individuo consumidor. Debe servir para obtener una lista de caracteres del alimento llamados características organolépticas, es decir, propiedades percibidas por los sentidos. También ha de ser útil para cuantificar esas propiedades organolépticas. Habitualmente, las propiedades organolépticas (olor, color, etc.) se estudian junto con las propiedades físicas (textura, aspecto, color, etc.) y químicas (materia grasa, azúcares, compuestos volátiles, etc.) del alimento en cuestión.”

“El análisis sensorial es una disciplina muy útil para conocer las propiedades organolépticas de los alimentos, así como de productos de la industria farmacéutica, cosméticos, por medio de los sentidos. La evaluación sensorial es innata en el hombre ya que desde el momento que se prueba algún producto, se hace un juicio acerca de él, si le gusta o disgusta y describe y reconoce sus características de sabor, olor, textura. Consiste en evaluar las propiedades organolépticas de los productos, es decir, todo lo que se puede percibir por los sentidos, y determinar su aceptación por el consumidor”.  
(<https://www.ucursos medicina.2008>).

### **1.2.1. Catar un Alimento**

“Catar, degustar un alimento es un acto que en ocasiones pareciera solamente un proceso mecánico y con poca conciencia, como si sólo se tratara de satisfacer una necesidad fisiológica; es un hecho en el cual no sólo nuestros órganos sensoriales interactúan sino en el que también emitimos juicios: sabe rico, huele mal, está muy salado, etc. El sabor dulce de la miel, el color rubí intenso y sólido de un tinto joven, la textura viscosa del aceite, el olor de un queso curado y envejecido, o el de un embutido; son algunas características de los alimentos que se pueden percibir, mejorar mediante una prueba de análisis sensorial”. (<http://dcfernandezmudc.tripod.com/marcot.htm>)

### **1.2.2. Aplicaciones de la Evaluación Sensorial**

(Mackey. Andrea, 1984), afirma: “Que la calidad sensorial de los alimentos cada día cobra más importancia en la industria alimentaria, dado las exigencias del mercado competitivo actual y su repercusión en el desarrollo de cualquier empresa o entidad productora. Algunas de las aplicaciones que se pueden mencionar son:

- Control de calidad de materias primas
- Control de calidad de productos finales
- Desarrollo y lanzamiento de nuevos productos
- Comunicación a los consumidores de las características de un producto
- Pruebas de mercado para nuevos productos
- Preferencias del consumidor

- Investigación de factores que influyen en el olor y el aroma de alimentos
- Investigación de aromas”

### 1.2.3. Los Sentidos y las Propiedades Sensoriales

“El sistema sensitivo de él ser humano es una gran herramienta para el control de calidad de los productos de diversas industrias. En la industria alimentaria la vista, el olfato, el gusto y el oído son elementos idóneos para determinar el color, olor, aroma, gusto, sabor y la textura quienes aportan al buen aspecto y calidad al alimento y sean aceptados por el consumidor”.( <http://dcfernandezmudc.tripod.com/marcot.htm>)

- “**El color.-** Es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por tanto los alimentos que van a ser evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados”. ( <http://dcfernandezmudc.tripod.com/marcot.htm>)
- “**El Aroma.-** Consiste En la percepción de las sustancias olorosas y aromáticas de un alimento después de haberse puesto en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa de el paladar y la faringe, llegando a través de él eustaquio a los centros sensores del olfato. El aroma es el principal componente del sabor de los alimentos, es por eso que cuando tenemos gripe o resfriado el aroma no es detectado y algunos alimentos



sabrán a lo mismo. El uso y abuso del tabaco, drogas o alimentos picantes y muy condimentados, insensibilizan la boca y por ende la detección de aromas y sabores”. (<http://dcfernandezmudc.tripod.com/marcot.htm>).

- “**El Gusto.-** El gusto o sabor básico de un alimento puede ser ácido, dulce, salado, amargo, o bien puede haber una combinación de dos o más de estos. Esta propiedad es detectada por la lengua. Hay personas que pueden percibir con mucha agudeza un determinado gusto, pero para otros su percepción es pobre o nula; por lo cual es necesario determinar que sabores básicos puede detectar cada juez para poder participar en la prueba”. (<http://dcfernandezmudc.tripod.com/marcot.htm>).
- “**El Sabor.-** Esta propiedad de los alimentos es muy compleja, ya que combina tres propiedades: olor, aroma, y gusto; por lo tanto su medición y apreciación son más complejas que las de cada propiedad por separado. El sabor es lo que diferencia un alimento de otro, ya que si se prueba un alimento con los ojos cerrados y la nariz tapada, solamente se podrá juzgar si es dulce, salado, amargo o ácido. En cambio, en cuanto se perciba el olor, se podrá decir de que alimento se trata. El sabor es una propiedad química, ya que involucra la detección de estímulos disueltos en agua aceite o saliva por las papilas gustativas, localizadas en la superficie de la lengua, así como en la mucosa del paladar y el área de la garganta”. (<http://dcfernandezmudc.tripod.com/marcot.htm>)

- **La Textura.-** Es la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto podemos decir, por ejemplo si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él. Al morderse una fruta, más atributos de textura empezarán a manifestarse como el crujido, detectado por el oído y al masticarse, el contacto de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar nos permitirá decir de la fruta si presenta fibrosidad, granulosidad”.  
(<http://dcfernandezmudc.tripod.com/marcot.htm>)

#### 1.2.4. Pruebas Sensoriales

“Se llevan a cabo varias pruebas según sea la finalidad para la que se efectúe. Existen 3 tipos de pruebas: las afectivas, las discriminativas y las descriptivas. El objetivo que se busca es conformar un panel de análisis sensorial”. (<http://dcfernandezmudc.tripod.com/prubas.htm>)

**“Pruebas Afectivas:** Son aquellas en las cuales el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, o si lo prefiere a otro. Por lo general se realizan con paneles inexpertos o con solamente consumidores. Entre las pruebas afectivas se encuentran las de preferencia, medición del grado de satisfacción y las de aceptación”. (<http://dcfernandezmudc.tripod.com/prubas.htm>)

**“Pruebas discriminativas** : No se requiere conocer la sensación subjetiva que produce un alimento, se busca establecer si hay diferencia o no entre dos o más muestras, y en algunos casos , la magnitud o importancia de esa diferencia. Las pruebas discriminativas más usadas son las pruebas de comparación apareada simple, triangular, dúo-trío, comparaciones múltiples y de ordenamiento”. (<http://dcfernandezmudc.tripod.com/prubas.htm>).

## CAPÍTULO II

### 2. ESTUDIO DE CAMPO

#### 2.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS

##### 2.1.1. Métodos

En la presente investigación se utilizó el método inductivo – deductivo y analítico para aceptar o rechazar la hipótesis planteada.

##### a) Deductivo

Se empleó para analizar el procedimiento derivado de la práctica y la experiencia, es decir a través de la elaboración del producto.

##### b) Inductivo

Sirvió para la elaboración de las conclusiones generales de la elaboración de mangos en almíbar.

##### c) Analítico

Se utilizó para analizar si la utilización de azúcar en distintas concentraciones en la elaboración de mangos en almíbar incidió en las características sensoriales del producto elaborado.

### 2.2.2. Técnicas

En la presente investigación se utilizaron las siguientes técnicas:

- a) **Análisis Sensorial.-** Se utilizó una tabla de Likert con escala hedónica de cinco puntos (Anexo 6) aplicada a 50 estudiantes de la Carrera de Ingeniería de Alimentos para determinar y analizar el producto elaborado de mayor aceptación. Los resultados de la evaluación sensorial se analizaron utilizando una estadística no paramétrica aplicando la prueba de Kruskal Wallis, para la diferencia de las medias se aplicó la prueba de U de Mann Whitney.
  
- b) **Análisis Físico – Químico.-** Se realizó a la muestra del producto elaborado de mayor aceptación, (Anexo 7) con el objetivo de asegurar que el producto sea óptimo para el consumidor y cumpla todas las normas de calidad establecidas por la NTE INEN 431.
  
- c) **Estadística Descriptiva.-** Se aplicó la estadística inferencial para analizar los resultados de la investigación. Se realizó un análisis de varianza, y en donde existió diferencia estadística entre los promedios de las variables se compararon mediante Tukey a un nivel del 0,5% de confiabilidad.
  
- d) **Diseño Experimental.-** Se aplicó un diseño unifactorial completamente al azar donde el **Factor A** corresponde a los tratamientos (porcentaje de azúcar utilizados en el líquido de gobierno para los mangos en almíbar). Se

realizó el experimento con tres tratamientos, cinco réplicas y la unidad experimental total fue de 7500g.

A continuación en el Cuadro N° 1 se detallan los tratamientos.

**CUADRO N° 1.- TRATAMIENTOS A UTILIZAR EN LA INVESTIGACIÓN**

(CÓDIGO)	TRATAMIENTOS (Porcentaje de azúcar)	RÉPLICAS				
		1	2	3	4	5
732	A1 40%					
218	A2 50%					
910	A3 60%					

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

### 2.2.3. Resultados

Para la elaboración de mangos en almíbar se tomó como referencia la norma INEN 431, (Anexo 8) con modificaciones; se utilizaron tres concentraciones de azúcar al 40%, 50% y 60% para el líquido de gobierno, con el objetivo de alcanzar el equilibrio de los grados Brix finales. Para el caso del tratamiento A<sub>1</sub> (Cuadro N° 2) que se utilizó azúcar al 40%, los ° Brix finales serían 24,5 ° Brix, para el tratamiento A<sub>2</sub> (Cuadro N° 3) que se utilizó azúcar al 50%, los ° Brix finales serían 29,5 ° Brix, y para el A<sub>3</sub> (Cuadro N° 4) que se utilizó azúcar al 60%, los ° Brix finales serían 34,5 ° Brix.

Se utilizó el mango *Mangifera indica L* variedad “*miguelillo*” por tener un sabor agradable y ser propio del cantón, el mismo que cumplió con los parámetros de calidad para poder ser utilizados: ° Brix 9 y el pH de 3,7.

**CUADRO N° 2.- FORMULACIÓN PARA EL TRATAMIENTO A<sub>1</sub> (40 % DE AZÚCAR)**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>100%</b>	<b>° BRIX</b>	<b>S.S.A.g.</b>	<b>TOTAL</b>	<b>S.S.T.A.P.g.**</b>
Mango	50	9	4,5	2000	180
Almíbar	50	40	20,0	2000	800
Total			24,5	4000	980

\*\* Sólidos solubles totales aportados en gramos

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

En el caso del tratamiento A<sub>1</sub> (40% de azúcar), se preparó inicialmente un almíbar a 40° Brix, el mismo que en un tiempo determinado exista la transferencia del almíbar al mango y viceversa; quedando así el producto elaborado en 24,5° Brix finales, esperados en este tratamiento. Los grados Brix preparados del almíbar se alcanzaron considerando los grados Brix que se midieron en la materia prima (mango 50%) que fueron de 9° Brix; obteniendo 4,5% de sólidos solubles totales aportados para llegar a los 24,5° Brix finales esperados para este tratamiento. Los sólidos solubles aportados del almíbar fueron de 20%.

**CUADRO N° 3.- FORMULACIÓN PARA EL TRATAMIENTO A<sub>2</sub> (50 % DE AZÚCAR)**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>100%</b>	<b>° BRIX</b>	<b>S.S.A.g.</b>	<b>TOTAL</b>	<b>S.S.T.A.P.g.**</b>
Mango	50	9	4,5	2000	180
Almíbar	50	50	25,0	2000	1000
Total			29,5	4000	1180

\*\* Sólidos solubles totales aportados en gramos

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

Para el tratamiento A<sub>2</sub> (50% de azúcar), se preparó inicialmente un almíbar a 50° Brix, el mismo que en un tiempo determinado exista la transferencia del almíbar al mango y viceversa; quedando así el producto elaborado en 29,5° Brix finales, esperados en este tratamiento. Los grados Brix preparados del almíbar se alcanzaron considerando los grados Brix que se midieron en la materia prima (mango 50%) que fueron de 9° Brix; obteniendo 4,5% de sólidos solubles totales aportados para llegar a los 29,5° Brix finales esperados para este tratamiento. Los sólidos solubles aportados del almíbar fueron de 25%.

**CUADRO N° 4.- FORMULACIÓN PARA EL TRATAMIENTO A<sub>3</sub> (60 % DE AZÚCAR)**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>100%</b>	<b>° BRIX</b>	<b>S.S.A.g.</b>	<b>TOTAL</b>	<b>S.S.T.A.P.g.**</b>
Mango	50	9	4,5	2000	180
Almíbar	50	60	30,0	2000	1200
Total			34,5	4000	1380

\*\* Sólidos solubles totales aportados en gramos

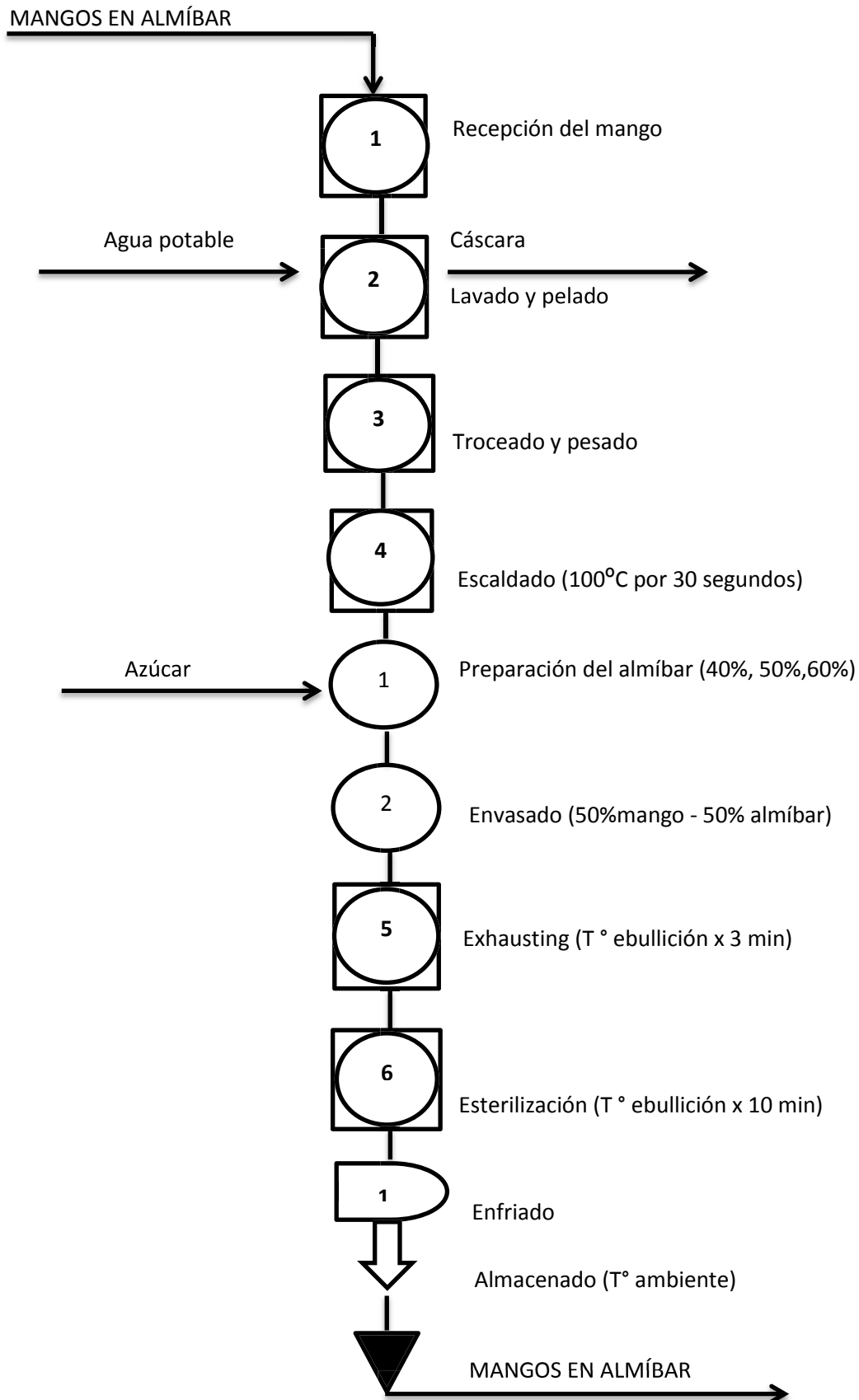
**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)



Para el tratamiento A<sub>3</sub> (60% de azúcar), se preparó inicialmente un almíbar a 60° Brix, el mismo que en un tiempo determinado exista la transferencia del almíbar al mango y viceversa; quedando así el producto elaborado en 34,5° Brix finales, esperados en este tratamiento. Los grados Brix preparados del almíbar se alcanzaron considerando los grados Brix que se midieron en la materia prima (mango 50%) que fueron de 9° Brix; obteniendo 4,5% de sólidos solubles totales aportados para llegar a los 34,5° Brix finales esperados para este tratamiento. Los sólidos solubles aportados del almíbar fueron de 30%.

#### ***2.2.3.1. Proceso de Elaboración de Mangos en Almíbar***

Una vez realizado el experimento se ha determinado el proceso de elaboración que se detalla a continuación mediante el siguiente diagrama de procesos:



**Diagrama 1.** Diagrama de proceso para la elaboración de mangos en almíbar  
**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

### **2.2.3.2. Descripción del Proceso**

El proceso que se aplicó para la elaboración de mangos en almíbar, incluyo de dos fases:

1. Preparación del mango. (Anexo 9).
2. Llenado del líquido de gobierno para los mangos en almíbar. (Anexo 9).

#### **1. Preparación del mango a procesar**

**Recepción de la materia prima (mango).**- Se recibe el mango *Mangifera indica L* (miguelillo) en buen estado, es decir que el mango esté libre de suciedad, totalmente sano y con un grado de madurez medio, con el objetivo de que al final no altere las características del producto.

**Lavado y pelado.**- Se procedió a realizar el respectivo lavado de los mangos con agua potable con el fin de eliminar la suciedad y otros residuos de la materia prima. Seguidamente se procedió al pelado de los mangos con ayuda de un cuchillo para eliminar las cáscaras y las semillas, teniendo cuidado de no extraer mucha pulpa en el momento del pelado.

**Troceado y pesado.**- En esta operación se cortó la pulpa del mango con ayuda de un cuchillo en un tamaño similar, aproximadamente de unos 6 cm cada uno. Luego se pesaron los pedazos de mango en una balanza para obtener el peso final utilizado.

**Escaldado.-** En esta operación se realizó el respectivo escaldado de los mangos a una temperatura de ebullición por un tiempo de 30 segundos con el objetivo de inhibir el crecimiento de microorganismos y de inactivar las enzimas.

## **2. Llenado del líquido de gobierno para los mangos en almíbar**

**Preparación del líquido de gobierno.-** Este almíbar se lo preparó mezclando agua con azúcar en tres concentraciones (40%, 50% y 60%) de acuerdo a cada tratamiento.

**Envasado.-** Se procedió a llenar los envases con el mango ya escaldado utilizando un 50% del mismo, y se agregó 50% del almíbar preparado en sus distintas concentraciones para cada tratamiento. 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 500g.

**Exhausting.-** Esta operación se realizó con el fin de eliminar el aire que se presenta en los envases, se colocaron los envases sin sellar en una olla con agua a baño maría durante tres minutos, luego se sacan los envases y se los sella de manera manual.

**Esterilización.-** Consistió en colocar los envases sellados en una olla llena de agua caliente, 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 a temperatura ambiente totalmente alejado de la luz.

### **2.2.3.3. Evaluación Sensorial**

A continuación se presentan los resultados de la evaluación sensorial realizada en la elaboración de mangos en almíbar, pruebas que se ejecutaron con el fin de determinar las diferencias entre los tres tratamientos utilizados para determinar el mejor producto, en donde se analizan los resultados de manera cualitativa: olor, color, sabor, textura y calidad general.

Analizados los datos obtenidos de los cincuenta degustadores que realizaron la evaluación sensorial de los mangos en almíbar, los resultados mediante la prueba de kruskal Wallis indicaron la no significancia al 5% para el atributo **color** (Tabla 1), **olor** (Tabla 2), y **textura** (Tabla 3) es decir; que los diferentes porcentajes de azúcar que se aplicaron ( $A_1=40\%$ ,  $A_2=50\%$ ,  $A_3=60\%$ ) no influenciaron estadísticamente sobre estos atributos en los degustadores.

**TABLA N° 1.- PRUEBA DE WALLIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS PARA EL ATRIBUTO COLOR**

<b>Variable</b>	<b>TRAT.</b>	<b>N</b>	<b>Medias</b>	<b>D.E.</b>	<b>Medianas</b>	<b>H</b>	<b>p</b>
COLOR	A1	50	3,84	0,87	4,00	4,67	0,0726 N.S
COLOR	A2	50	3,50	1,04	4,00		
COLOR	A3	50	3,48	0,76	4,00		

*N.S= No Significativo*

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

**TABLA N° 2.- PRUEBA DE WALLIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS PARA EL ATRIBUTO OLOR**

<b>Variable</b>	<b>TRAT.</b>	<b>N</b>	<b>Medias</b>	<b>D.E.</b>	<b>Medianas</b>	<b>H</b>	<b>p</b>
OLOR	A1	50	4,36	0,60	4,00	1,97	0,2981 NS
OLOR	A2	50	4,14	0,73	4,00		
OLOR	A3	50	4,16	0,77	4,00		

*N.S= No Significativo*

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

**TABLA N° 3.- PRUEBA DE WALLIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS PARA EL ATRIBUTO TEXTURA**

<b>Variable</b>	<b>TRAT.</b>	<b>N</b>	<b>Medias</b>	<b>D.E.</b>	<b>Medianas</b>	<b>H</b>	<b>p</b>
TEXTURA	A1	50	3,62	0,83	4,00	2,99	0,1762 NS
TEXTURA	A2	50	3,42	0,81	3,00		
TEXTURA	A3	50	3,42	0,78	3,00		

*N.S= No Significativo*

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

En el caso de los atributos **sabor** (Tabla N° 4) y **calidad general** (Tabla 5), la prueba de Wallis indicó diferencia altamente significativa al 0,5 %, es decir; que los porcentajes de azúcar utilizados en los tratamientos influyeron directamente en los degustadores sobre estos atributos medidos.

**TABLA N° 4.- PRUEBA DE WALLIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS PARA EL ATRIBUTO SABOR**

Variable	TRAT.	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
SABOR	A1	50	4,12	0,72	4,00	11,66	0,0015 **
SABOR	A2	50	3,48	1,13	4,00		
SABOR	A3	50	3,52	0,91	4,00		

\*\* = Altamente significativo al 5%

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

**TABLA N° 5.- PRUEBA DE WALLIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS PARA LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES**

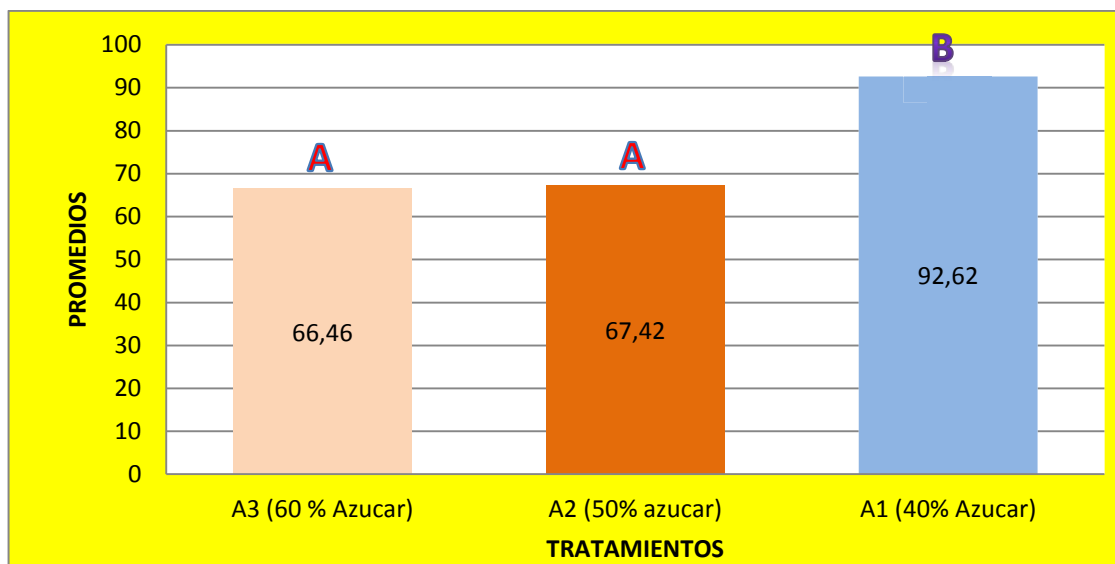
Variable	TRAT.	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
CAL. GENERAL	A1	50	3,94	0,65	4,00	5,52	0,0346**
CAL. GENERAL	A2	50	3,54	0,84	4,00		
CAL. GENERAL	A3	50	3,70	0,70	4,00		

\*\* = Altamente significativo al 5%

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

Al realizar la comparación de promedios mediante el test de U de Mann-Whitney para el atributo **sabor** (Gráfico N° 1), se puede observar que se obtuvieron dos rangos (A y B), en el cual se detalla que estadísticamente el tratamiento A<sub>1</sub> (40% de azúcar) difiere de los tratamientos A<sub>2</sub> (50% azúcar) y A<sub>3</sub> (60% azúcar), y los tratamientos A<sub>2</sub> y A<sub>3</sub> no difieren entre sí. Además se puntualiza que el mejor tratamiento para los degustadores por demostrar un mayor promedio en la aceptación para este atributo fue A<sub>1</sub> (40 % de azúcar) el mismo que estuvo un promedio de 92,62, seguido de los tratamientos A<sub>2</sub> (50 % azúcar) y A<sub>3</sub> (60% azúcar) con promedios de 67,42 y 66,46 respectivamente.

**GRÁFICO N° 1.- PRUEBA NO PARAMÉTRICA U MANN-WHITNEY PARA EL ATRIBUTO SABOR**



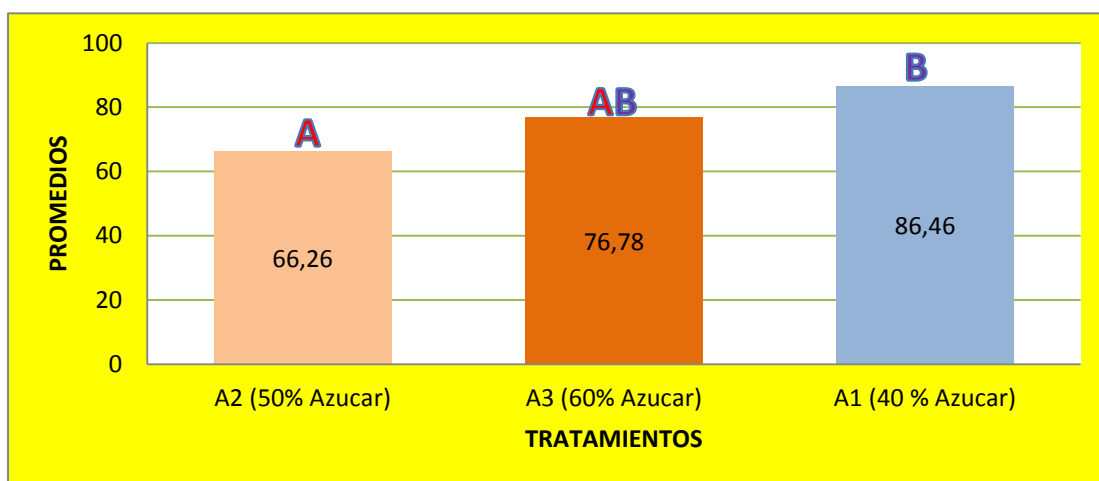
*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

En la comparación de promedios mediante el test de U de Mann-Whitney para la **calidad general** de los mangos en almíbar (Gráfico N° 2), se puede observar que se obtuvieron dos rangos (A,B), en el cual se detalla que estadísticamente el tratamiento A<sub>1</sub> (40% de azúcar) y A<sub>3</sub> (60% de azúcar) no difieren entre sí, aun estos si difieren con el tratamiento A<sub>2</sub> (50% de azúcar); además los tratamientos A<sub>2</sub> (50% de azúcar) y A<sub>3</sub> (60% de azúcar) no difieren entre sí, aun estos si difieren con el tratamiento A<sub>1</sub> (50% de azúcar). Se puntualiza que el mejor tratamiento para los degustadores por demostrar un mayor promedio en la aceptación para este atributo fue A<sub>1</sub> (40 % de azúcar) el mismo que estuvo un promedio de 86,46, seguido de los tratamientos A<sub>3</sub> (60 % azúcar) y A<sub>2</sub> (50% azúcar) con promedios de 76,78 y 66,26 respectivamente.



**GRÁFICO N° 2.- PRUEBA NO PARAMÉTRICA U MANN-WHITNEY PARA LA CALIDAD GENERAL**



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

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

**2.2.3.4. Sólidos Solubles**

De acuerdo al análisis de varianza para los sólidos solubles (Tabla 6) de los mangos en almíbar, los resultados determinaron diferencia altamente significativa al 5 % para los tratamientos, es decir que los diferentes porcentajes de azúcar utilizados para el almíbar influenciaron directamente sobre este parámetro estudiado.

**TABLA N° 6.- ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA LOS SÓLIDOS SOLUBLES (° BRIX)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	261,53	2	130,76	276,85	<0,0001
TRATAMIENTOS	261,53	2	130,76	276,85	<0,0001
Error	5,67	12	0,47		
Total	267,20	14			

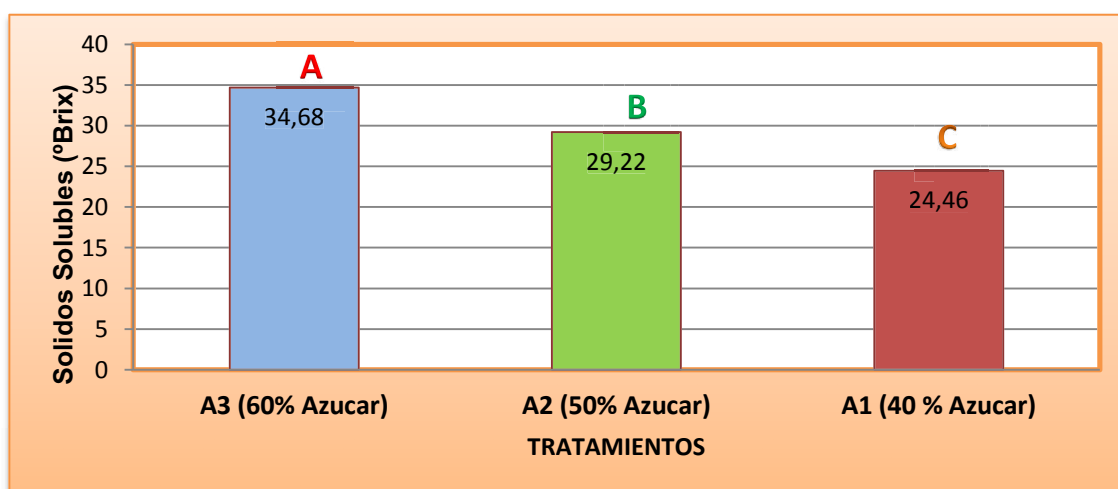
\*\* Altamente Significativo al 5%

C. V = 2,33

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

Una vez demostrada la significancia se procedió a aplicar la prueba de Tukey para la comparación de promedios (Gráfico N° 3), en la cual se obtuvieron tres rangos y se observa que todos los tratamientos difieren entre sí. Para este análisis se tomó en consideración los sólidos solubles de cada uno de los tratamientos una vez que alcanzaron la transferencia de componentes que se requiere para este tipo de conservas, y se describe que el tratamiento A<sub>1</sub> (que implicó la utilización de azúcar al 40 %) obtuvo 24,46 ° Brix finales, seguido de los tratamiento A<sub>2</sub> (utilización de azúcar al 50 %) con 29,22 ° Brix, y A<sub>3</sub> (utilización de azúcar al 60 %) con 34,68 ° Brix finales.

**GRÁFICO N° 3.- COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE ACUERDO A TUKEY PARA LOS GRADOS BRUX DEL PRODUCTO ELABORADO**



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

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

### **2.2.3.5. Análisis físico-químico y microbiológico**

Los parámetros analíticos controlados se han realizado mediante la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN - ISO 1842:2013: pH (conserva de

vegetales), y NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN – ISO 381:1985: determinación de acidez, en (conserva de vegetales).

#### **CUADRO N° 5.- RESULTADOS MEDIDOS DE LOS MANGOS EN ALMÍBAR**

<b>Parámetros</b>	<b>Resultados de los mangos en almíbar</b>
Acidez	0,31
pH	3,66

El pH se ha medido por el método potenciométrico, cuyo resultado fue de 3,66 permitido dentro del porcentaje mínimo de los requisitos de la elaboración de conserva de vegetales, ensalada de frutas tropicales INEN 431:1979. (Anexo 7)

La acidez total se midió por volumetría, cuyo resultado arrojó un 0,31 permitido dentro de los requisitos de la elaboración de conserva de vegetales, ensalada de frutas tropicales INEN 431:1979. (Anexo 7)

El análisis microbiológico realizado al mejor tratamiento resultó apto para el consumo ya que existió ausencia de: Salmonela, E. coli y Hongos. (Anexo 10)

## CAPÍTULO III

### 3. PROPUESTA

#### 3.1. ELABORACIÓN DE MANGOS EN ALMÍBAR UTILIZANDO AZÚCAR AL 40% (732) PARA EL LÍQUIDO DE GOBIERNO

Dada las preferencias y exigencias del mercado actual, cada día surgen nuevas ideas para la elaboración de diferentes productos que cumplan con las expectativas del consumidor, por tal razón y en virtud de estudios realizados, se ha determinado realizar una investigación que permita la introducción de un producto que no solo cumpla con los requerimientos exigidos por la población sino que proporcione a quien lo elabore un beneficio económico.

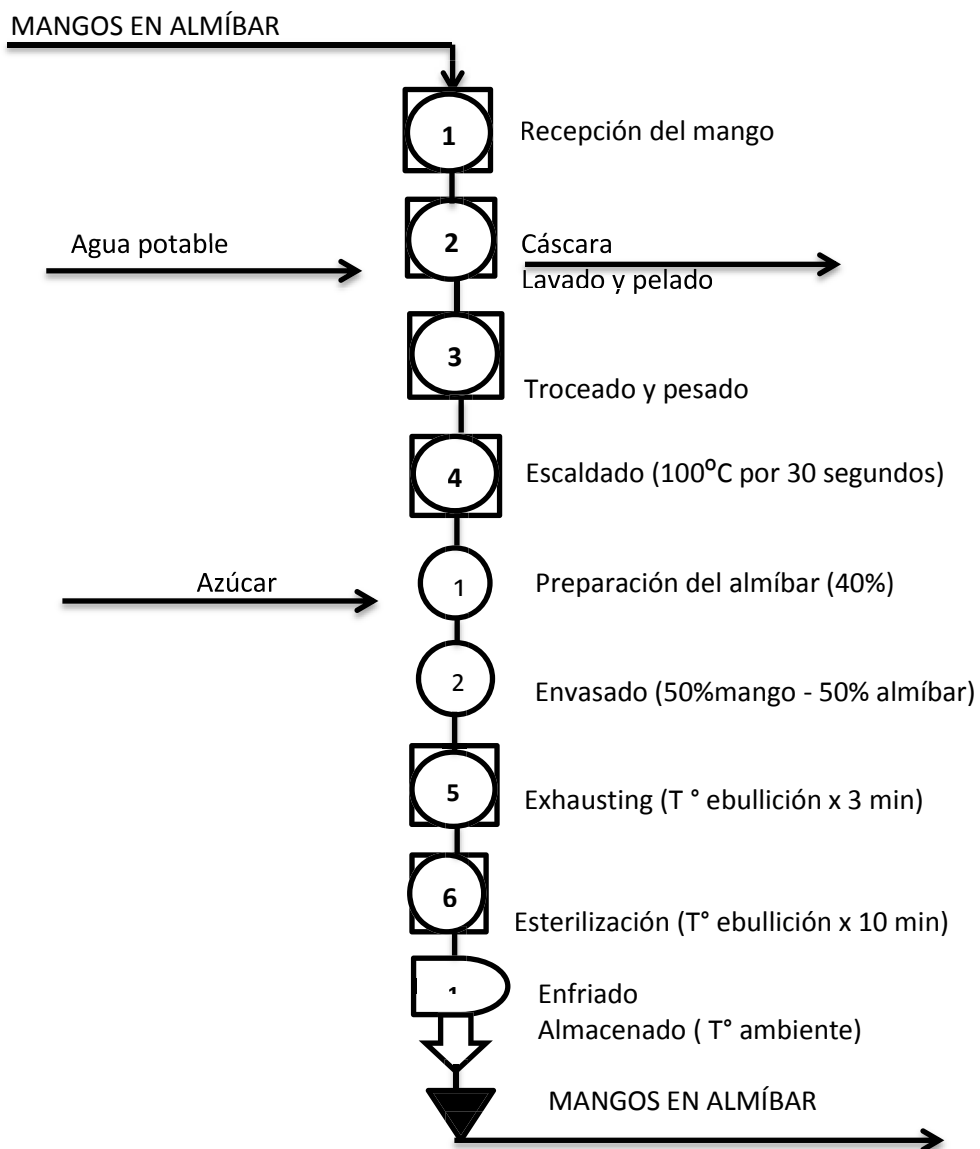
Con los resultados obtenidos de la investigación realizada se puede mencionar que el estudio denominado “Determinación de la variación de concentración de azúcar en el líquido de gobierno de mangos en almíbar en las características sensoriales del producto” ha proporcionado información relevante pudiendo establecer la fórmula óptima para la realización del producto, el mismo que fue elegido por los catadores semientrenados.

Para la elaboración de la investigación donde los autores del presente estudio sobre la realización de mangos en almíbar en la que planteaba la adición de diferentes concentraciones de azúcar para el líquido de gobierno de los mangos en almíbar brinda un toque de distinción al de los productos similares existentes en el mercado, se utilizó el mango *Mangifera indica L* variedad

“*miguelillo*” el mismo que por sus grandiosas cualidades tanto en sabor, olor y textura fueron las adecuadas.

### 3.2. FUNDAMENTO

Una vez realizados los experimentos para la elaboración del líquido de gobierno para mangos en almíbar se ha determinado el proceso óptimo, el cual se detalla a continuación:



**Diagrama 2.** Diagrama de proceso para la elaboración de mangos en almíbar  
**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

El líquido de gobierno adecuado para los mangos en almíbar se lo obtuvo con la fórmula cuyo código fue 732, la cual incluye una concentración de azúcar al 40%, la misma que debido a su concentración en los mangos fue la de preferencia para los catadores semientrenados. En el cuadro 6 se muestra la formulación del mejor tratamiento A<sub>1</sub> (732) (40 % de azúcar).

**CUADRO N° 6.- FORMULACIÓN PARA EL TRATAMIENTO A<sub>1</sub> (732) (40 % DE AZÚCAR)**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>100%</b>	<b>° BRIX</b>	<b>S.S.A.g.</b>	<b>TOTAL</b>	<b>S.S.T.A.P.g.**</b>
Mango	50	9	4,5	2000	180
Almíbar	50	40	20,0	2000	800
Total			24,5	4000	980

\*\* Sólidos solubles totales aportados en gramos

**Autor:** Marquinez E y Mera J, (2015)

**3.3. RESULTADOS**

De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis físicos químicos realizados a los mangos en almíbar al tratamiento A<sub>1</sub> (732), se pudo determinar que tuvo una acidez de 0,31 la misma que cumple con las Normas de Calidad INEN 431: 1979 referente a los requisitos de conserva de vegetales y frutas tropicales y tuvo un pH de 3,66 parámetro que se encuentra dentro de los requisitos establecidos por las Normas de Calidad INEN 431: 1979 referente a la conserva de vegetales y frutas tropicales.

En el resultado de los análisis microbiológicos existió ausencia de: Salmonella, E. coli y hongos. (Anexo 10).

En el resultado del test sensorial aplicado a los catadores semientrenados se determinó que el producto elaborado cuyo código es 732, el mismo que tuvo una concentración de azúcar al 40%, fue el que cumplió con los atributos de olor, color, sabor, textura y calidad general de producto elaborado.

## **IV RESULTADOS**

### **4. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### **4.1. VARIACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE AZÚCAR (SÓLIDOS SOLUBLES)**

Los sólidos solubles obtenidos del producto terminado tienen una relación directamente proporcional con los porcentajes de azúcar utilizados para cada uno de los tratamientos, es decir que a mayor cantidad de azúcar presente en la formulación existirán mayores sólidos solubles finales en las conservas, lo cual se comprueba con los resultados obtenidos en la presente investigación, y además con los resultados obtenidos por Mena M. (2007) que al elaborar piñas en almíbar utilizando diferentes concentraciones de azúcar, los resultados demostraron mayores grados Brix finales por aquellos tratamientos en los que se utilizó mayor cantidad de azúcar en su formulación.

#### **4.2. EVALUACIÓN SENSORIAL**

Los degustadores demostraron mayor aceptación por el tratamiento que utilizó menor cantidad de azúcar en su formulación (40% de azúcar) ya que el producto terminado obtuvo 24,9 de sólidos solubles, y dichas características se relacionan con la de los productos que se comercializan en el mercado ya que estas utilizan jarabes concentrados (superiores a 22 ° Brix), y de igual forma, esto concuerda con los datos reportados por Mena M. (2007), que al realizar el



análisis sensorial de piñas en almíbar utilizando diferentes concentraciones de azúcar, los degustadores demostraron mayor aceptación por los tratamientos que se acercaron los sólidos solubles a 22, obteniendo 19° Brix para para el mejor tratamiento en dicha investigación.

#### **4.3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO**

El producto que tuvo una mayor aceptación en la evaluación sensorial fue el 732 (A<sub>1</sub>), es decir; aquel tratamiento que se formuló utilizando azúcar al 40 % para la elaboración de mangos en almíbar. Los resultados de los análisis físico - químico (Anexo 7) indicaron que la acidez estuvo en 0,31 lo cual se midió utilizando el método volumétrico; de igual forma el pH indicó 3,66 y se utilizó el método potenciométrico para la obtención de dicho análisis.

## CONCLUSIONES

- Los mangos en almíbar elaboradas demostraron variabilidad de sólidos solubles en todos los tratamientos aplicados, y los líquidos de gobierno de los mismos se denominaron como jarabes concentrados: además se puntualiza que por haberse registrado concentraciones de 24,5° Brix (Tratamiento A<sub>1</sub>), 29,5° Brix (Tratamiento A<sub>2</sub>), y 34,5° Brix (Tratamiento A<sub>3</sub>), estos tratamientos cumplieron con las especificaciones del Codex Alimentario (Mangos en Conservas - Codex Stan 159-1987), la cual hace referencia que cuando se añaden edulcorantes (en este caso azúcar en diferentes concentraciones) al agua, los líquidos de cobertura se clasifican de acuerdo a la concentración de ° Brix, y se denomina jarabes concentrados a aquellos que tengan concentraciones no menos de 24° Brix e inferiores a 35° Brix.
- Al haber existido significancia estadística al 5% para los atributos sabor y calidad general, y no significancia estadística para el color, olor, y textura, se da cumplimiento de la hipótesis planteada ya que la misma hace referencia que al menos una de las concentraciones de azúcar utilizadas en el líquido de gobierno incidirán en la características sensoriales del mango en almíbar. Además se menciona que los degustadores demostraron mayor preferencia a nivel de sabor y calidad general por el tratamiento A<sub>1</sub> (40 % de azúcar), lo cual según los resultados se vio influenciado por la menor concentración de azúcar utilizada en dicha formulación.

## RECOMENDACIONES

- Que en próximas investigaciones se experimente el remplazar el azúcar común por otros azúcares reductores (por ejemplo stevia), ya que aplicando el semáforo nutricional como lo exige la ley en nuestro país, daría como resultado una conserva de mango alta en azúcar, lo cual no es muy ventajoso ya que el mercado está muy limitado para el consumo en este tipo de productos con estas características obtenidas.
- Que en futuras investigaciones se proponga la utilización de otras variedades de mango, y se realice un análisis comparativo de la influencia de la variedad de mango sobre las características organolépticas en las conservas de mangos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anzaldúa, A. (1994). La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A.
- Bosquez, E. (2012). Procesamiento térmico de frutas y hortalizas. México: Trillas.
- Cuellar , N. (2008). Ciencia, Tecnología e Industria de Alimentos. Bogotá: Grupo Latino.
- Durán, F. (2009). Procesos industriales en frutas y hortalizas. Bogotá: Grupo Latino.
- Ediciones Enlace Cultural Ltda. (2004). Biblioteca Ilustrada del Campo. Colombia.
- Enciclopedia Agropecuaria Terranova. (2001). Tomo 1
- FAO. (2000). Procesamiento de frutas y hortalizas. Ecuador
- Galán, V. (2008). El cultivo del mango. España.
- Isique, J. (2014). Elaboración de frutas en almíbar. Perú.

## WEBGRAFÍA

- [http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/7778/4/BVC10006832\\_4.pdf](http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/7778/4/BVC10006832_4.pdf).
- <http://oneproseso.webcindario.com/Conservas%20de%20frutas.pdf>
- <http://www.deconceptos.com/ciencias-naturales/almibar>
- <http://html.rincondelvago.com/proceso-industrial-de-la-fabricacion-del-azucar.html>
- <http://www.sancarlos.com.ec/portal/es/web/ingeniosancarlos/tipos-de-azucar>.
- <http://portal.anacafe.org/Portal/Documents/Documents/2004-12/33/14/Cultivo%20de%20Mango.pdf>
- [http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec-mango.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-mango.pdf)
- [http://www.infoagro.com/frutas/frutas\\_tropicales/mango.htm](http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/mango.htm)
- <http://nutribonum.es/mango-composicion-nutricional-y-beneficios/>  
consultado el 19 de marzo 2015.
- <http://laguiadelasvitaminas.com/propiedades-del-mango>
- <http://www.lindisima.com/ayurveda/mango.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos66/envases-alimentos/envases-alimentos2.shtml>
- <https://www.ucursos.com/medicina/2008>
- [www.observatorio-alimentario.org/especiales/consumidores.htm](http://www.observatorio-alimentario.org/especiales/consumidores.htm)
- Norma del Codex para Mangos en Conserva Codex Stan 159-1987

- Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 0431: Conservas de vegetales.  
[http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS\\_2014/ACO/17122014/nte-inen-2760.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/ACO/17122014/nte-inen-2760.pdf) Norma
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 0380: Determinación de los sólidos solubles.  
[http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS\\_2014/AOC/08092014/nte\\_inen\\_iso\\_2173\\_extracto.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/AOC/08092014/nte_inen_iso_2173_extracto.pdf).
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 405: Conservas de vegetales.  
[http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS\\_2014/ACO/17122014/nte-inen-2736.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/ACO/17122014/nte-inen-2736.pdf)

