

CAPÍTULO I

DISEÑO TEÓRICO

1.1 INTRODUCCIÓN

La historia de las mermeladas está ligada al descubrimiento y desarrollo de los diferentes tipos de edulcorantes, en primer lugar, la miel, luego la caña de azúcar y posteriormente la remolacha. El final del siglo XIX siempre estará marcado por lo importante que es para el hombre la aparición de nuevos métodos de conservación de los alimentos, que precisamente fueron para las frutas como consecuencias de la sobreproducción estacionaria.

Consumir frutas y sus derivadas como ser néctares, mermeladas fue un emprendimiento en las últimas décadas, debido al crecimiento en la producción de alimentos y fundamentalmente por la contribución de nutrientes para la salud.

La tendencia actual por consumir productos de origen natural es muy importante al momento de pensar en la elaboración de una mermelada, así mismo la combinación de frutas para elaborar una mermelada mixta que resulte agradable al paladar, todos estos aspectos deben ser tomados en cuenta, sumado a la aparición de nuevas técnicas y métodos de conservación de alimentos.

Para la elaboración de mermeladas es importante el contenido de sólidos solubles, pectina y acidez; ya que estos definen la formación de un gel consistente y digerible. Para la elaboración de una mermelada mixta se utilizó la papaya (*Carica papaya L*) en diferentes concentraciones con la piña Ananás *comosus (L) Merrill* ambas frutas tropicales con muchas propiedades de vitaminas y minerales, las cuales son dosificadas con dos edulcorantes como el azúcar que en la preparación cumple la función de ruptura de las paredes celulares y con ello la extracción de la pectina propia de la fruta, produce la deshidratación favoreciendo la gelificación de las pectinas, equilibra el sabor ácido de las frutas y contribuye a la conservación de los alimentos al impedir la proliferación de microorganismos, porque provoca la desecación de las células.

Otro edulcorante para la preparación de esta mermelada mixta es la miel de abejas que es un líquido denso, dulce, sabor delicioso, con muchos usos medicinales y gran aporte nutricional proveniente de la naturaleza que es producido por las abejas a partir del néctar de las flores.

El siguiente trabajo de tesis consiste en la elaboración de una mermelada mixta de piña y papaya, con la mezcla de diferentes concentraciones entre las frutas y edulcorantes naturales que brinden nutrientes como la miel de abeja para un consumo más saludable, con este producto, se espera que sea consumido como parte de una dieta diaria, atendiendo a las nuevas tendencias alimenticias de un mercado cada vez más exigente.

1.2 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se están produciendo cambios importantes en la sociedad, en donde los consumidores exigen la variabilidad de nuevos productos agroindustriales que aporten nuevas tendencias y beneficios requeridos, por ellos hace necesaria la industrialización de nuevos productos que ayuden a satisfacer las necesidades de los consumidores.

En la ciudad de Tarija se empezó a producir jugos, mermeladas, con diferentes productos ya sean frutas u hortalizas, con la adición de diferentes endulzantes, con el propósito de encontrar una alternativa en mermeladas que brinden a los consumidores una variedad de productos

Realizar una mermelada mixta de piña-papaya con dos endulzantes como la miel de abeja aumenta las propiedades nutritivas y es una alternativa para la salud.

1.3 PROBLEMA

En el mercado de las mermeladas de nuestro medio la elaboración de las mismas es exclusivamente con azúcar refinada, pero las nuevas tendencias en salud, hacen que sean de poco consumo por las altas cantidades de azúcares que poseen, por lo tanto, emplear a la miel de abeja como endulzante es una alternativa para la salud del consumidor.

1.4 HIPÓTESIS

Con la elaboración de la mermelada mixta de piña y papaya además de la adición de diferentes porcentajes de azúcar y miel de abeja podremos obtener diferentes concentraciones de mermeladas, analizar sus propiedades y encontrar el porcentaje adecuado de edulcorantes para la mermelada de piña y papaya

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

- Elaborar mermelada mixta de piña y papaya adicionando dos edulcorantes azúcar y miel de abeja como alternativas para obtener una mermelada de buen gusto y calidad nutritiva.

1.5.2 Objetivos específicos

- Analizar las propiedades físico-químicas de las diferentes combinaciones.
- Determinar la mejor mezcla de papaya-piña en la elaboración de mermelada para la aceptación del consumidor.
- Determinar la aceptabilidad de la mermelada a partir de pruebas sensoriales para saber cuál es la concentración apetitosa y sana al paladar de la sociedad.
- Establecer la relación costo-beneficios de la mermelada en las diferentes concentraciones.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 LA MERMELADA

El origen de lo que hoy conocemos como mermelada, tuvo lugar en época de los romanos. En aquellos años se comenzó a conservar la fruta añadiendo su peso en miel (primer edulcorante natural) y haciéndola hervir hasta que tuviera la consistencia deseada. Tuvieron que pasar varios siglos para que, con la llegada de los árabes a la península ibérica, se introdujera en Europa el azúcar de caña (*Saccharum officinarum* L.) y el algarrobo (*Ceratonia siliqua*), con cuya semilla se realizó una harina que ayudaba a espesar. Los árabes añadían a la fruta su mismo peso en azúcar y una pizca de harina de algarrobo y la mantenían en el fuego hasta que obtenían la densidad deseada. Así se comenzó a hacer la mermelada que hoy conocemos y que poco ha cambiado con el pasar de los años.

Se define a la mermelada de frutas como un producto de consistencia pastosa o gelatinosa, obtenida por cocción y concentración de frutas sanas, adecuadamente preparadas, con adición de edulcorantes, con o sin adición de agua.

La fruta puede ir entera, en trozos, tiras o partículas finas y deben estar dispersas uniformemente en todo el producto. La elaboración de mermeladas sigue siendo uno de los métodos más populares para la conservación de las frutas en general.

La mermelada casera tiene un sabor excelente que es muy superior al de las procedentes de una producción masiva. Una verdadera mermelada debe presentar un color brillante y atractivo, reflejando el color propio de la fruta. Además, debe aparecer bien gelificada sin demasiada rigidez, de forma tal que pueda extenderse perfectamente. Debe tener por supuesto un buen sabor afrutado. También debe conservarse bien cuando se almacena en un lugar fresco, preferentemente oscuro y seco.

Todos los que tienen experiencia en la elaboración de mermeladas saben que resulta difícil tener éxito en todos los puntos descritos, incluso cuando se emplea una receta

bien comprobada debido a la variabilidad de los ingredientes en general, principalmente de la fruta. Las frutas difieren según sea su variedad y su grado de madurez, incluso el tamaño y la forma de las cacerolas empleadas para la cocción influyen sobre el resultado final al variar la rapidez con que se evapora el agua durante la cocción. (Coronado & Hilario, 2008)

2.2 COMPONENTES DE LA MERMELADA

2.2.1 Frutas

Lo primero a considerar es la fruta, que será tan fresca como sea posible. Con frecuencia se utiliza una mezcla de fruta madura con fruta que recién ha iniciado su maduración y los resultados son bastante satisfactorios. La fruta demasiado madura no resulta apropiada para preparar mermeladas, ya que no gelificara bien. Entre las frutas que se emplean en la elaboración de mermeladas se puede mencionar: papaya, fresa, naranja, piña etc.

Imagen 1: Variedad de frutas para mermeladas



Fuente: <http://simbolizate.com>

2.2.2 La piña (*Ananas comosus* (L) Merrill)

Origen: Zonas tropicales de América del Sur y Sudáfrica Tropical.

Es el segundo cultivo tropical de importancia mundial después del banano, aportando más del 20 % del volumen mundial de frutos tropicales.

Setenta por ciento de la piña producida en el mundo es consumida como fruta fresca en el país que la produce.

Su origen se remonta en forma muy primitiva en Brasil y Paraguay. Todas estas especies son nativas de la cuenca amazónica, y fue dentro de esta vasta región donde indudablemente se domesticó la piña. Se han señalado como el área de origen la cuenca superior del Panamá, entre Brasil, Paraguay y Argentina, las selvas del curso superior de las Amazonas, y la región semisecas del Brasil, Venezuela y Guayanas.

Tabla 2. 1. Taxonomía de la Piña

REINO	VEGETAL
Phylum	Teleomorphytae
División	Tracheomorphytae
Subdivisión	Anthomorphyta
Clase	Angiospermae
Sub clase	Monocotyledoneae
Orden	Farinosales
Familia	Bromeliaceae
Nombre Científico	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill
Nombre común	Piña

Fuente: Herbario Universitario

2.2.2.1 Descripción botánica

2.2.2.1.1 La planta

Es herbácea perenne, que presenta una inflorescencia terminal, en la cual, algunas yemas laterales inician su crecimiento para formar una nueva planta generalmente después de la cosecha del fruto para determinar una segunda producción del cultivo.

2.2.2.1.2 Raíz

Por ser una planta monocotiledónea presenta un sistema radicular pivotante fibroso cuando su propagación es a través de semillas, pero cuando su propagación es a través de material vegetativo “puyones” posee un sistema radicular fibroso la cual es superficial y puede alcanzar en el mejor de los casos una profundidad de 60-70 cm cuya longitud es aproximadamente de 2m.

2.2.2.1.3 Tallo

Tiene una consistencia carnosa se desarrolla yemas axilares las cuales tienden a alargarse de manera natural y forma los denominados puyones los mismo que son utilizados como materia de propagación del cultivo.

2.2.2.1.4 Hojas

Son suculentas, sésiles y superpuestas formadas una roseta de tal manera que las hojas más jóvenes se localizan en el centro y las viejas en el exterior. Una planta se lo considera adulta cuando posee 70-80 hojas. Son de color verde claro y angosto. Pac, 2005), sin embargo (Morazán, 2010) menciona que el número de hojas para esta variedad está entre los 50-70 por planta.

2.2.2.1.5 Flor

La inflorescencia es una espiga que sobresale del meristemo apical de la planta tiene forma de espiral y está compuesta de 150-200 flores individuales dispuestas alrededor del eje central. El conjunto de estas flores individuales da origen al fruto (Bonatti, et al, 2005).

Está formado por tres sépalos, tres pétalos, seis estambres situados en dos verticilos, un pistilo tricarpelar con ovario ínfero. Los pétalos liguliformes, azul purpura, tienen una base blancuzca y llevan sobre su cara axial las escamas carnosas. El conjunto de la corola forma un tubo alargado, ligeramente más ancho en su extremidad y en el centro del cual emergen las tres estimas violetas pálido del estilo. Tres glándulas nectaríferas desembocan por conductos diferentes en las bases del estilo. Las flores son auto estériles.

Antes de la floración se han efectuado todas las divisiones celulares, por lo que en esta etapa se puede predecir el tamaño final de la fruta. El posterior aumento de peso y volumen son únicamente la consecuencia de modificaciones de tamaño peso de las células, es decir se da acumulación de fluidos y simplemente la célula se llenando hasta alcanzar su respectivo tamaño.

2.2.2.1.6 Fruto

El fruto de la piña es una sorosis, y es el conjunto de cada frutícula individual. Nace en el ápice del pedúnculo, cuya parte comestible consiste en los ovarios, base de los sépalos, brácteas y la corteza de eje. La cáscara está formada por los sépalos y brácteas de la flor. Es un fruto no climatérico. El desarrollo y la maduración de la fruta se dan en secuencia, es decir, desde su base hasta la parte superior (Morazán 2010)

2.2.2.2 Propiedades de la piña

Entre los alimentos de la categoría de las frutas que tenemos disponibles entre los alimentos en nuestra tienda o supermercado habitual, se encuentra la piña.

Este alimento, pertenece al grupo de las frutas frescas.

La piña o ananá es una fruta original de la zona de Argentina, Brasil y Paraguay. Esta fruta de inconfundible aroma y estupendo sabor, es beneficiosa para la circulación y también facilita la digestión.

Gracias a sus propiedades antibacterianas, la piña ayuda a eliminar las bacterias intestinales causantes de afecciones como la diarrea.

Gracias a su efecto diurético, la piña también ayuda a eliminar el exceso de líquidos de nuestro organismo.

Todos sabemos que el consumo de fruta fresca proporciona a nuestro cuerpo las vitaminas y los minerales que necesitamos para mantenernos saludable y por lo tanto, la piña no es diferente. La piña es una fruta reina, ya que tiene muchas propiedades importantes que son esenciales para mantener nuestra salud.

2.2.2.3 Propiedades nutricionales

A continuación, se indicará la información sobre las características nutricionales, propiedades y beneficios que aporta la piña al organismo, así como la cantidad de cada uno de sus principales nutrientes.

Cabe destacar que 100 gramos de piña tienen los siguientes nutrientes:

- 0,41 mg. de hierro.
- 0,44 g. de proteínas.
- 14,50 mg. de calcio.
- 1,90 g. de fibra.
- 175 mg. de potasio.
- 4,30 mg. de yodo.
- 0,13 mg. de zinc.
- 10,40 g. de carbohidratos.
- 16,90 mg. de magnesio.
- 2,10 mg. de sodio.
- 6,13 ug. de vitamina A.
- 0,08 mg. de vitamina B1.
- 0,03 mg. de vitamina B2.
- 0,39 mg. de vitamina B3.
- 0,16 ug. de vitamina B5.
- 0,08 mg. de vitamina B6.
- 0,30 ug. de vitamina B7.
- 5 ug. de vitamina B9.
- 0 ug. de vitamina B12.
- 14,99 mg. de vitamina C.
- 0 ug. de vitamina D.
- 0,13 mg. de vitamina E.

- 0,10 ug. de vitamina K.
- 10 mg. de fósforo.
- 50,76 kcal. de calorías.
- 0 mg. de colesterol.
- 0,40 g. de grasa.
- 10,40 g. de azúcar.

Imagen 2: Producción de Piña



Fuente: rec-end.elnuevodia.com

2.2.2.4 Beneficios

Éstos son algunos de los principales beneficios nutricionales de la piña:

- La enzima bromelina se encuentra generalmente en el tronco o en núcleo de la piña y ayuda a digerir la comida rompiendo las partículas de proteína que hay en su interior. Por lo tanto, la piña promociona un sistema digestivo saludable, es ideal para realizarnos una desintoxicación natural y también es conocida por sus propiedades anti-inflamatorias y anti-coagulantes.
- La piña tiene muy pocas calorías, es baja en sodio, grasas saturadas y colesterol. Sin embargo, al mismo tiempo, es una rica fuente de fibra, por lo que es el alimento perfecto para bajar de peso. Si quieres adelgazarte, deberías mirar las recetas de piña para conseguir algunas ideas de platos sabrosos y nutritivos.
- Una excelente fuente de vitamina C y otros antioxidantes esenciales para la síntesis del colágeno de la piel, de los órganos y de los huesos.
- El aumento de la ingesta diaria de antioxidantes también es ideal para fortalecer el sistema inmunológico, lo que significa que tu organismo podría ser capaz de luchar contra los resfriados y la gripe durante la época de invierno.
- La piña también es conocida por su alto nivel de manganeso. El mineral de manganeso es un elemento esencial para la producción de energía, al mismo tiempo que protege a las células de los radicales libres. Este mineral ayuda a nuestro cuerpo a utilizar los nutrientes esenciales como la tiamina y la biotina, manteniendo los huesos sanos y ayudándonos a sintetizar los alimentos grasos.
- La piña es también una fuente rica en vitamina A y beta-caroteno, que ayuda al sistema inmunitario, la vista y nos protege de los radicales libres. Es también una rica fuente en las vitaminas B1 y B6 que son buenas para la producción de energía y para la descomposición de los azúcares y almidones en nuestro sistema digestivo. En la piña se encuentran altos niveles de cobre, el cuál

sintetiza los glóbulos rojos y el potasio ayudando a controlar la frecuencia cardíaca y la presión arterial.

2.2.3 Papaya (*Carica papaya* L.)

2.2.3.1 Descripción botánica

La familia Caricacea solamente incluye cuatro géneros, tres de los cuales son de América tropical (*Carica*, *Jacaratia* y *Jarilla*) y uno de África ecuatorial (*Cylicomorpha*). El género *Carica* agrupa unas 21 especies de plantas, dentro de las cuales *Carica papaya* es la más importante por su utilización en la alimentación humana, tiene de pH 5.97 y °brix 9.2.

Tabla 2. 2. Taxonomía de la Papaya

REINO	VEGETAL
Phylum	Teleomorphytae
División	Tracheomorphytae
Sub División	Anthomorphyta
Clase	Angiospermae
Sub clase	Dicotyledoneae
Grado Evolutivo	Archichlamydeae
Grupo de Ordenes	Colorinos
Orden	Parietales
Familia	Caricaceae
Nombre científico	<i>Carica papaya</i> L.
Nombre común	Papaya

Fuente: Herbario Universitario

2.2.3.2 Raíz

Presenta una raíz principal pivotante que puede desarrollarse hasta un metro de profundidad. Las raíces secundarias se desarrollan en un radio de 80 cm y la mayor concentración de raíces absorbentes se encuentra en los primeros 20 cm.

2.2.3.3 Tallo

Es considerado como una planta arbustiva cuyo tallo es hueco, con excepción de los nudos, puede llegar a tener una altura de 8 a 10 metros en 3 ciclos agrícolas y desarrollar un diámetro de 10 a 30 cm. El desarrollo del tallo es de un solo eje, sin embargo en cada nudo existe una yema que se puede convertir en rama.

2.2.3.4 Hojas

Crecen en forma simple, alternas y son palmeadas. El limbo mide entre 25 a 75 cm y puede tener de 7 a 10 lóbulos, el pecíolo es largo alcanzando hasta 125 centímetros de longitud y su color puede variar entre verde y morado según la variedad. La planta de papaya produce un promedio semanal de 2 hojas, desarrollándose en el año unas 100. Una planta adulta, normal en su desarrollo, posee alrededor de 30 hojas funcionales, y se considera que el mínimo de hojas con las cuales se puede desarrollar bien una planta es de 15 hojas.

2.2.3.5 Flor

Son de color blanco, nacen en el tallo cerca de la inserción de las axilas de las hojas, poseen 5 pétalos y 5 sépalos. La polinización de las flores femeninas y hermafroditas se da por el viento y muchas veces por insectos. El papayo desarrolla 3 tipos de flores: la flor femenina o pistilada, la flor masculina o estaminada y la flor hermafrodita.

2.2.3.6 Fruto

Es una baya, que puede ser cilíndrica, alargada, en forma de pera o de forma globular oval o redonda. La forma de los frutos depende de la variedad y del tipo de flor del cual se han formado. Según las variedades, los frutos pueden alcanzar de 15 a 50 cm de longitud, de 12 a 25 cm de diámetro y un peso de 0.5 a 25 libras o más.

El fruto está formado por 3 partes:

- a. El exocarpio o cáscara.
- b. El mesocarpio o pulpa.
- c. El endocarpio que contiene las semillas y mucílago.

La pulpa es rica en agua, azúcares, vitaminas, minerales y sustancias colorantes. Su color varía de amarillo pálido a amarillo rojizo.

2.2.3.7 Semilla

Está formada por un embrión pequeño, aplanado lateralmente y rodeado por el endospermo, así como de una cubierta formada por una endotesta dura y muricada y de una sarcotesta traslúcida que contiene un fluido delgado mucilaginoso. Cada fruto puede producir de 300 a 800 semillas, las cuales tiene un sabor picante y una cantidad considerable de grasa amarilla.

Tabla 2. 3. Valor nutricional de la Papaya

ELEMENTO	CANTIDAD
Agua	88.1%
Carbohidratos	9.8%
Fibra	0.8%
Proteína	0.6%
Ceniza	0.6%
Grasa	0.1%
Calorías	39 (en 100 gramos)

Fuente: Guía Técnica del Cultivo de la Papaya.

2.2.3.8 Propiedades de la papaya

2.2.3.8.1 Propiedades nutricionales

- La papaya es una fruta acuosa de sabor dulce que aporta tan solo 43 calorías por cada 100 gramos.
- Contiene vitaminas del grupo B (B1, B2 y B3), gran cantidad de vitamina C, además de vitamina A y vitamina D.
- Es fuente de fibra.
- Contiene minerales como el sodio, potasio, calcio, magnesio, fósforo, hierro, zinc y yodo.

2.2.3.8.2 Beneficios de la papaya

- La fibra dietética que contiene hace que sea un aliado para eliminar toxinas y depurar el organismo.
- Gracias a la vitamina C, a los flavonoides, el licopeno y el caroteno es una fruta antioxidante que evita la proliferación de radicales libres y el envejecimiento prematuro de las células.
- Protege el sistema digestivo gracia a la papaína, una enzima proteolítica que limpia el colon, descompone las proteínas y ayuda en la disolución de las grasas.
- Tiene propiedades antiinflamatorias y antirreumáticas.
- Evita la retención de líquidos así que ayuda en dietas de adelgazamiento y reduce la hinchazón abdominal.
- protege la salud de los ojos, y reduce el riesgo de degeneración macular y de aparición de cataratas.
- Ayuda a la renovación de las células de la piel, y mejora su apariencia y elasticidad. Esto se debe a sus vitaminas (A, C y E principalmente).

- Evita la oxigenación del colesterol en las arterias, por eso se mejora el flujo sanguíneo y se reduce el riesgo de desarrollar enfermedades cardíacas.

Imagen 3: La Papaya Fruta para Elaboración de Mermeladas



Fuente: www.la-prensa.com.mx

2.3 EDULCORANTES

2.3.1 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 porque contiene demasiada azúcar.

En las mermeladas en general la mejor combinación para mantener la calidad y conseguir una gelificación correcta y un buen sabor suele obtenerse cuando el 60 % del peso final de la mermelada procede del azúcar añadido. La mermelada resultante contendrá un porcentaje de azúcar superior debido a los azúcares naturales presente en la fruta. Cuando la cantidad de azúcar añadida es inferior al 60% puede fermentar la mermelada y por ende se propicia el desarrollo de hongos y si es superior al 65 % existe el riesgo de que cristalice parte del azúcar durante el almacenamiento.

El azúcar a utilizarse debe ser de preferencia azúcar blanca, porque permite mantener las características propias de color y sabor de la fruta. También puede utilizarse azúcar rubia especialmente para frutas de color oscuro como es el caso del sauco y las moras. Cuando el azúcar es sometido a cocción en medio ácido, se produce la inversión de la sacarosa, desdoblamiento en dos azúcares (fructosa y glucosa) que retardan o impiden la cristalización de la sacarosa en la mermelada, resultando por ello esencial para la buena conservación del producto el mantener un equilibrio entre la sacarosa y el azúcar invertido. (Coronado M., Hilario R. 2001).

2.3.2 Miel de abeja

Es el producto alimenticio producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de partes vivas de la planta o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de la planta, que las abejas recogen, transforman, combinan con sustancia específicas propias, almacenan y dejan madurar en los paneles de la colmena (Ulloa, 2010).

La miel no es un simple edulcorante como podría ser la azúcar común o sacarosa, es un alimento compuesto de azúcares simples, redirigidos como la glucosa, fructosa, maltosa.

2.3.2.1 Importancia de la miel de abeja

La miel es importante porque es una solución de azúcares, agua y cenizas. Pero además tiene; aminoácidos, enzimas, vitaminas, antibióticos naturales, una gran cantidad de minerales y oligoelementos. (Valega, 2010).

El 75-80% los azúcares principales de la miel son la fructosa (aprox.35-40%) y glucosa (aprox.30-35%).

Disacáridos como la sacarosa (aprox5-10%), la maltosa y el trisacárido melecitosa.

Entre 15-20% proteínas: hasta 0,40%(siete son incorporadas por las abejas como enzimas para la transformación del néctar en miel y dos son de origen vegetal)
sustancias minerales: hasta 1% Potasio, calcio, sodio, magnesio, silicio, fosforo.

Hay numerosos estudios que presentan una cantidad extensa de elementos trazas como el zinc, molibdeno, yodo etc.

Vitamina A, Ácido Fólico, Acido Pantotenico, B2, B6, B12.biotina, C, D, K, niacina y tiamina. Calorías: 3,3 kcal/g. (Crane, 1980).

2.3.2.2 Beneficios de la miel de abeja

- Depurador de la sangre al ingerir una cucharada cada mañana sirve para limpiar las vías sanguíneas, así empezar con el ánimo renovado.
- Ayuda a la inflamación de garganta por su poder astringente, en el día se realiza buchadas con miel.

2.3.3 Pectina

Es un polisacárido natural, uno de los constituyentes mayoritarios de las paredes de las células vegetales, y se obtiene a partir de los restos de la industria de fabricación de zumos de naranja y limón. Estos forman geles en medio ácidos en presencia de cantidades grandes de azúcar, situación que se produce en las mermeladas, una de sus aplicaciones fundamentales.

La cantidad depende de la maduración de la fruta. La fruta verde contiene la máxima cantidad de pectina y la fruta madura menos. (Marchese, 2010).

2.3.4 Ácidos

En las mermeladas, la acción conservadora del azúcar es complementada por niveles altos de acidez, que determinan valores de pH entre 3.0 y 3.5 en el producto terminado. (Barreiro, J., Sandoval, A. 2006)

2.3.4.1 Ácido cítrico

Es un ácido orgánico, de fórmula $C_6H_8O_7$ muy común y frecuentemente en la naturaleza. Se puede encontrar como producto del metabolismo de la mayoría de organismos y formando parte de muchas frutas, especialmente la de los cítricos, a las que confiere su característica de acidez. Este ácido se obtiene, para aplicación industrial, de subproductos cítricos o por fermentación de hidratos de carbono; comercialmente se encuentra como cristales monoclinicos inodoros, de sabor acético, muy soluble en agua.

La aplicación del ácido cítrico como saborizante o creador de aroma, en caramelos, zumos de fruta, helados, mermeladas, y otros productos de procedencia o con sabor a fruta se emplea el ácido cítrico como saborizante.

Si todas las frutas tuviesen idéntico contenido de pectina y ácido cítrico, la preparación de mermeladas sería una tarea simple, con poco riesgo de incurrir en fallas, sin embargo el contenido de ácido y de pectina varía entre las distintas clases de frutas. (Cubero N. 2003).

El ácido cítrico es importante no solamente para la gelificación de la mermelada sino también para conferir brillo al color de la mermelada, mejora el sabor, ayuda a evitar la cristalización del azúcar y prolonga su tiempo de vida útil. El ácido cítrico se añadirá antes de cocer la fruta ya que ayuda a extraer la pectina de la fruta. (Wong, D. 2006).

2.4 PROCESOS EN LA ELABORACIÓN DE LA MERMELADA

2.4.1 Selección

La recepción de la materia prima se debe realizar en ambientes adecuados, cuartos limpios y ventilados, seguidamente en el mismo envase de recepción (cajas plásticas

o cartones) continuar con la etapa de selección para separar el material no apto (picados, fermentados, magulladas o con hongos) y posteriormente se clasifica por tamaño y grado de madurez y se escogen las frutas más apropiadas para el proceso.

2.4.2 Almacenamiento

Por lo general se recomienda almacenar la fruta en forma de pulpa, por el menor peso y volumen que esto representa; en este caso se adiciona conservadores químicos y se almacenan refrigeradas. En la conservación temporal de las frutas, es importante distinguir la temperatura mínima tolerada. La temperatura crítica y el punto de congelación. Temperatura mínima tolerada es aquella que, en la conservación a largo plazo, no afecta el producto.

2.4.3 Pesado

Esta operación permite determinar el rendimiento que puede obtenerse de la fruta, el producto se pesa al llegar a la planta, así como también en el procesamiento de la mermelada.

2.4.4 Lavado

Sirve para eliminar las partículas extrañas adheridas a la fruta y que pueden contaminar o cambiar el sabor de la mermelada. Se pueden realizar por inmersión, agitación, aspersión o rociado. Luego, la fruta debe desinfectarse para eliminar microorganismos. Para ello, se sumerge en una solución de desinfectante por algunos minutos y con una escobilla se frota suavemente. (Usca, J. 2011).

2.4.5 Pelado y trozado

Consiste en separar la cáscara de la fruta, tratando que ésta sea lo más fina, delgada y sin mucho albedo, para evitar que la mermelada obtenga un sabor amargo.

Puede realizarse de las siguientes formas:

- Manual: con la ayuda de un cuchillo.
- Con el empleo de una máquina peladora.

- Por acción del calor.
- Con el empleo de productos químicos.

2.4.6 Escaldado

El escaldado consiste en la inmersión del producto en agua a una temperatura de 95°C por un tiempo variable. La temperatura aplicada y la duración dependen de la especie, de su estado de madurez y de su tamaño. (Usca, J. 2011).

2.4.7 Pulpeado

Consisten en obtener la pulpa de las frutas y eliminar las partículas extrañas. Los métodos dependen del tipo de fruta, algunas requieren un prensado o molienda con o sin adición de agua y por último un refinamiento se usan extractores de pulpa con distintos tamices o trituradores (máquina despulpadora, licuadora, molienda). Las diferencias de procesamiento entre las frutas, son principalmente en la etapa de acondicionamiento o preparación de la pulpa. (Usca, J.2011).

2.4.8 Acondicionamiento de insumos

Consiste en preparar las fórmulas adecuadas de pulpa o jugo de fruta, azúcar, pectina, ácido cítrico y conservadores químicos para la obtención de cierta cantidad de mermelada.

2.4.9 Pre cocción de la fruta

La fruta se cuece suavemente hasta antes de añadir el azúcar. Este proceso de cocción es importante para romper las membranas celulares de la fruta y extraer toda la pectina. Si fuera necesario se añade agua para evitar que se queme el producto. La cantidad de agua a añadir dependerá de lo jugosa que sea la fruta, de la cantidad de fruta colocada en la olla y de la fuente de calor. Una cacerola ancha y poco profunda, que permita una rápida evaporación, necesita más agua que otra más profunda. Además cuanto más madura sea la fruta menos agua se precisa para reblandecerla y cocerla. (Coronado M., Hilario R. 2001).

La fruta se calentará hasta que comience a hervir. Después se mantendrá la ebullición a fuego lento con suavidad hasta que el producto quede reducido a pulpa. Aquellas frutas a las que deba añadirse agua, deberán hervir hasta perder un tercio aproximadamente de su volumen original antes de añadir el azúcar. Las frutas que se deshacen con facilidad no precisan agua extra durante la cocción, por ejemplo: mora, frambuesa y fresa; aunque las fresas deberán hervir a fuego lento durante 10 – 15 minutos a 85°C antes de añadir el azúcar. (Wong, D. 2006).

2.4.10 Cocción

Consiste en mezclar la pulpa de fruta obtenida con las formulaciones de los insumos apropiados que se realizará dependiendo de las características de la fruta. La mezcla de la pulpa con el azúcar se concentra y se forma una masa semisólida. La pectina tiene el poder de solidificar una masa que contiene 65% de azúcares y hasta 0,8% de ácidos. Este contenido (de ácidos debe resultar en un pH de 3.3 a 3.5. La adición de pectina y ácido. (Usca, J. 2011).

2.4.11 Adición del azúcar y ácido cítrico

Una vez que el producto está en proceso de cocción y el volumen se haya reducido en un tercio, se procede a añadir el ácido cítrico y la mitad del azúcar en forma directa. La cantidad total de azúcar a añadir en la formulación se calcula teniendo en cuenta la cantidad de pulpa obtenida. Se recomienda que por cada kg de pulpa de fruta se le agregue entre 800 a 1000 gr. de azúcar. La mermelada debe removerse hasta que se haya disuelto todo el azúcar. Una vez disuelta, la mezcla será removida lo menos posible y después será llevada hasta el punto de ebullición rápidamente. (Wong, D. 2006)

La regla de oro para la elaboración de mermeladas consiste en una cocción lenta antes de añadir el azúcar y muy rápida y corta posteriormente. El tiempo de ebullición dependerá del tipo y de la cantidad de fruta, si la fruta se ha cocido bien antes de la incorporación del azúcar no será necesario que la mermelada endulzada hierva por más de 20 minutos. Si la incorporación del azúcar se realiza demasiado pronto de forma tal

que la fruta tenga que hervir demasiado tiempo, el color y el sabor de la mermelada serán de inferior calidad. (Coronado M., Hilario R. 2001).

2.4.12 Cálculo de ácido cítrico

Toda fruta tiene su acidez natural, sin embargo para la preparación de mermeladas esta acidez debe ser regulada. La acidez se mide a través del pH empleando un instrumento denominado pH-metro. La mermelada debe llegar hasta un pH de 3.5. Esto garantiza la conservación del producto. Se debe de agregar 2 gr de ácido cítrico por cada dos kilos de pulpa. (Coronado M., Hilario R. 2001)

2.4.13 Punto de gelificación

Finalmente, la adición de la pectina se realiza mezclándola con el azúcar que falta añadir, evitando de esta manera la formación de grumos. Durante esta etapa la masa debe ser removida lo menos posible. La cocción debe finalizar cuando se haya obtenido el porcentaje de sólidos solubles deseados, comprendido entre 60-65 %. Para la determinación del punto final de cocción se deben tomar muestras periódicas hasta alcanzar la concentración correcta de azúcar y de esta manera obtener una buena gelificación.

2.4.14 Trasvase

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

El trasvase permitirá enfriar ligeramente la mermelada (hasta una temperatura no menor a los 85°C), la cual favorecerá la etapa siguiente que es el envasado. La mermelada de fresas o cualquiera otra mermelada que se prepare con fruta entera se dejara reposar en el recipiente hasta que comience a formarse una fina película sobre la superficie. La mermelada será removida ligeramente para distribuir uniformemente los trozos de fruta.

El corto periodo de reposo permite que la mermelada vaya tomando consistencia e impide que los frutos enteros suban hasta la superficie de la mermelada cuando se distribuyen en tarros. Este periodo de reposo resulta asimismo esencial cuando se prepara mermelada de frutas cítricas ya que en caso contrario todos los fragmentos de fruta tenderán a flotar en la superficie de la conserva. (Coronado M., Hilario R. 2001).

2.4.15 Envasado

Se realiza en caliente a una temperatura no menor a los 85°C. Esta temperatura mejora la fluidez del producto durante el llenado y a la vez permite la formación de un vacío adecuado dentro del envase por efecto de la contracción de la mermelada una vez que ha enfriado. En este proceso se puede utilizar una jarra con pico que permita llenar con facilidad los envases, evitando que se derrame por los bordes

El momento del envasado se deben verificar que los recipientes no estén rajados, ni deformes, limpios y desinfectados. El llenado se realiza hasta el ras del envase, se coloca inmediatamente la tapa y se procede a voltear el envase con la finalidad de esterilizar la tapa. En esta posición permanece por espacio de 3 minutos y luego se voltea cuidadosamente. (Coronado M., Hilario R. 2001).

2.4.16 Determinación de punto final

Cuando la mermelada llega a su concentración adecuada se debe terminar la cocción, detallamos los siguientes métodos:

- Uso del Refractómetro :Cuando la mermelada alcanza la concentración adecuada de azúcar, de 60 a 65°Brix
- La prueba de la gota de mermelada : Retirar con una cuchara un poco de mermelada, enfriarla rápidamente hasta la temperatura ambiente y en un vaso de agua dejar caer una gota, si cae hasta el fondo del vaso sin perder su forma la mermelada, tiene la consistencia adecuada.

2.4.17 Enfriado y limpieza

Consiste en dejar enfriar los envases a temperatura ambiente por un corto período de tiempo (4-5 horas) para lograr que la mermelada tome su cuerpo o consistencia. Seguidamente se realiza el lavado para eliminar los residuos de microorganismos de la parte externa de los envases. (Usca, J. 2011).

2.4.18 Etiquetado

Es el rotulado con que se da a conocer el producto (la mermelada), indicando las características del productor, ingredientes, registros, duración y cualquier otro dato exigido por ley. (Usca, 2011).

2.4.19 Almacenado

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su comercialización. (Coronado M., Hilario R. 2001).

2.5 CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Métodos para la conservación de los alimentos los alimentos siempre son más frescos y de óptima calidad en el momento de su cosecha o matanza. Para mantener esta calidad en los alimentos que se van consumir después se los puede conservar con frío, calor, conservantes químicos o una conservación de estos métodos. El frío generalmente significa refrigeración congelado. El calor incluye muchos métodos de procesamiento, tales como pasteurización, esterilización comercial y secado. Otras formas de conservar los alimentos agregarles ingredientes para su conservación procesarlos y por medio de fermentación.

La conservación de alimentos a gran escala por congelación comenzó a finales del siglo XIX con la aparición de la refrigeración mecánica. La congelación conserva los alimentos impidiendo la multiplicación de los microorganismos. Dado que el proceso no destruye a todos los tipos de bacterias, aquellos que se sobreviven se reaniman en

la comida al descongelarse y a menudo se multiplican mucho más rápido que antes de la congelación.

2.6 TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN

Los alimentos a menudo se conserva con una combinación de formulación (agregando ingredientes), procesamiento (por calor y frío), y métodos de distribución (estable a temperatura a ambiente, refrigerado, congelado). Al elegir el mejor método para conservar un producto, los encargados de procesarlo deben prestar mucha atención al pH y la actividad del agua, al tiempo que consideran como cierta técnica de conservación va a afectar la calidad del producto final.

2.6.1 Congelación

La congelación se puede usar para conservar una gran cantidad de productos alimenticios. La comida congelado comercialmente se guarda a entre -10°F y 20°C La congelación detiene el crecimiento de bacterias, pero no elimina las bacterias. Si se lo procesa con cuidado, un alimento congelado mantendrá la calidad de su color textura y sabor por mucho tiempo.

2.6.2 Secado

Los alimentos deshidratados tienen una vida de anaquel más larga debido a que la atracción de humedad reduce la actividad del agua a menos de 0.50 para que los organismos dañinos no puedan crecer. Las frutas y las verduras se pueden desecar y vender así, o usar en otros productos secos que tienen larga vida tales como cereales o barras de cereal. El secado tradicional usa calor, aire y tiempo en varios procesos que permitan extraer la humedad hasta el nivel deseado. El congelado y secado es una forma de deshidratación en la que el producto se congela y se extrae el agua en forma de vapor. El secado por atomización o spray es un método que rápidamente seca un compuesto acuoso rociando con pequeñas gotitas en una cámara caliente. La leche es sometida a este proceso, se vende como leche en polvo que puede ser reconstituida. La reducción del contenido de humedad por medio de tratamiento de calor para secar el producto puede ser cara, dependiendo del tiempo que se requiera. Además,

generalmente se asocia cualquier método de secado con una pérdida de la cantidad y calidad.

2.6.3 Pasteurización

La pasteurización usa un tratamiento de calor por un tiempo corto para destruir los microorganismos dañinos que pueden estar en la comida sin afectar negativamente el sabor ni el color de esta. Se aplica este proceso para asegurar que el alimento tratado es seguro para el consumo humano. La pasteurización es la forma más común usada en líquido como en leche y jugos. La leche es el alimento más comúnmente pasteurizado. La leche pasteurizada a alta temperatura por corto tiempo se calienta por 15 segundos a 16°C. La leche pasteurizada a muy alta temperatura se calienta por 2 segundos a 280°C. Estos tratamientos con diferentes tiempos / temperatura para la leche son igualmente efectivos para reducir las bacterias nocivas y mucho microbios dañinos. Además de hacer que el producto sea más seguro para el consumo humano, la pasteurización aumenta la vida útil.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El presente trabajo del estudio se realizará en el laboratorio de conservas de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho que se encuentra ubicado en la zona el tejear el cual se encuentra geográficamente ubicada en la ciudad de Tarija, provincia Cercado a 21°33" de latitud sur y 64°48" de longitud oeste, a una altura de 1859 m.s.n.m.

3.1.1 Clima

Según los datos proporcionados por la estación meteorológica de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho la temperatura media anual de la zona del tejear es de 17°C, con una precipitación promedio anual de 606,1 mm y una humedad relativa del 60%

3.2 MATERIALES Y EQUIPO

Los materiales a utilizar en la investigación son los siguientes:

Equipamiento

- Cocina
- Balanza
- Garrafa

Materiales

- Ollas
- Jarras
- Fuentes de plásticos
- Cuchillos
- Cuchara de medida
- Paleta
- Mesa de trabajo

- Frascos de vidrios

Insumos

- Papaya (Carica papaya L.)
- Piña (Ananas comosus(L) Merrill)
- Azúcar
- Miel de abeja
- Ácido cítrico.

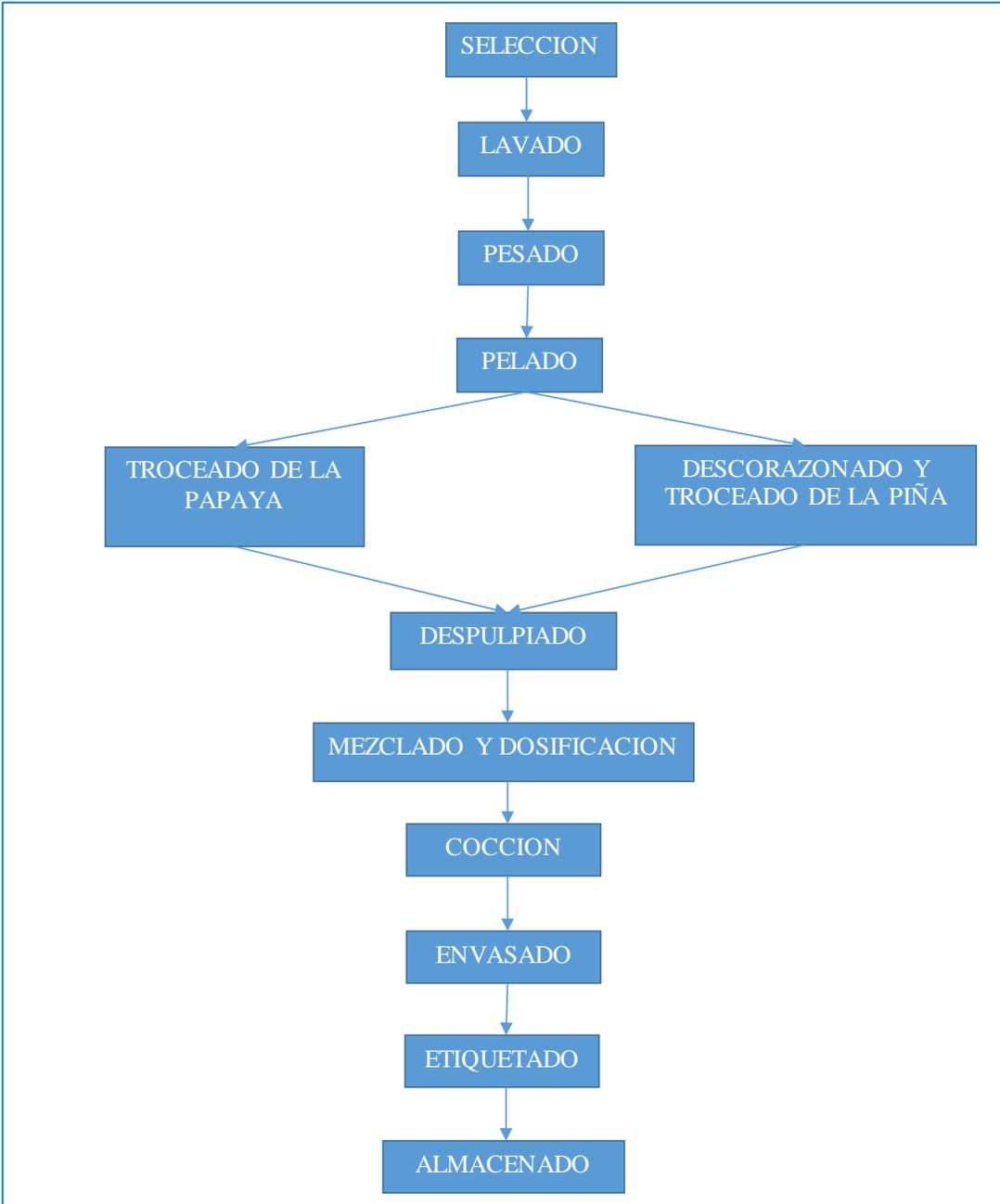
3.3 METODOLOGIA

Diseño Experimental completamente bloques al azar con un arreglo tri factorial de 3x2x2 con 12 tratamientos y 3 repeticiones.

Tabla 2. 4. Diseño de campo o laboratorio

CONCENTRACION	EDULCORANTES	DOSIS	TRATAMIENTOS
PAPAYA- PIÑA C1 60%- 40%	AZÚCAR	D1 40%	C1 A D1 = T1
		D2 50%	C1 A D2 = T2
	MIEL DE ABEJA	D1 40%	C1 M D1 = T3
		D2 50%	C1 M D2 = T4
PAPAYA – PIÑA C2 50%-50%	AZÚCAR	D1 40%	C2 A D1 = T5
		D2 50%	C2 A D2 = T6
	MIEL DE ABEJA	D1 40%	C2 M D1 = T7
		D2 50%	C2 M D2 = T8
PAPAYA- PIÑA C3 40%-60%	AZÚCAR	D1 40%	C3 A D1 = T9
		D2 50%	C3 A D2 = T10
	MIEL DE ABEJA	D1 40%	C3 M D1 = T11
		D2 50%	C3 M D2 = T12

3.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA MERMELADA MIXTA



3.5 PROCEDIMIENTO

Para hacer esta mermelada lo primero que tenemos que hacer lo siguiente:

- Lavamos y pelamos la piña y luego la troceamos la pulpa en pedazos pequeños
- Lavamos y pelamos la papaya quitando su semilla y luego la troceamos en pedazos pequeños.
- Llevamos la pulpa de diferentes frutas a pesar en la balanza y luego añadimos en una olla, llevamos al fuego y dejamos cocer 60 minutos a fuego lento removiendo de vez en cuando.
- Añadimos la miel de abeja, azúcar y el ácido cítrico, removemos y hacemos cocer 10 minutos.
- Continua con la cocción hasta que la mermelada espese lo suficiente y al mover con la cuchara se vea claramente al fondo.
- Colocar la mermelada mixta de piña con papaya en frascos de vidrio y dejar reposar.

Imagen 4: Pelado de la Fruta



3.6 DOSIFICACIÓN DE INSUMOS

Se trabajó 3 concentraciones en las frutas con (3 kg) de pulpa cada una adicionando dos dosis al 40% y 50 % de azúcar y miel de abeja respectivamente y se realizara combinaciones para la realización de la mermelada.

Concentración 1

40% piña = $3 * 0.4 = 1,200\text{kg}$.

60% papaya = $3 * 0.6 = 1,800\text{kg}$.

Concentración 2

50% piña = $3 * 0,5 = 1,500 \text{ kg}$.

50% papaya = $3 * 0,5 = 1,500 \text{ kg}$.

Concentración 3

60% piña = $3 * 0.6 = 1,800 \text{ kg}$

40% papaya = $3 * 0.4 = 1,200 \text{ kg}$

Cálculo al 40% de azúcar

1 Pulpa kg \longrightarrow 0.4 kg de azúcar

3 Kg de pulpa \longrightarrow x

$$x = \frac{3 \text{ kg de pulpa} * 0.4 \text{ kg de azúcar}}{1 \text{ kg de pulpa}} = 1200 \text{ kg de azúcar}$$

Cálculo al 50% de Azúcar

1kg de pulpa \longrightarrow 0.5 kg de azúcar

3 kg de pulpa \longrightarrow x

$$x = \frac{3 \text{ kg de pulpa} * 0.5 \text{ kg de azúcar}}{1 \text{ kg de pulpa}} = 1,500 \text{ kg de azúcar}$$

Cálculo al 40% de miel abeja.

$$1 \text{ litro miel} \longrightarrow 1.4 \text{ kg de miel}$$

$$X \text{ litro de miel} \longrightarrow 1.2 \text{ kg miel}$$

$$x = \frac{1.2 \text{ kg de miel} * 1 \text{ litro de miel}}{1.4 \text{ kg de miel}} = 0.857 \text{ litro de miel.}$$

Cálculo al 50% de miel de abeja

$$1 \text{ litro de miel} \longrightarrow 1.4 \text{ kg de miel}$$

$$X \text{ litro de miel} \longrightarrow 1.5 \text{ kg de miel}$$

$$x = \frac{1.5 \text{ kg de miel} * 1 \text{ litro de miel}}{1.4 \text{ kg de miel}} = 1.07 \text{ litro de miel}$$

Cálculo del ácido cítrico.

$$2 \text{ kg de pulpa} \longrightarrow 1 \text{ gr}$$

$$3 \text{ kg de pulpa} \longrightarrow x$$

$$X = \frac{3 \text{ kg de pulpa} * 2 \text{ gr de ácido cítrico}}{3 \text{ kg de pulpa}} = 3 \text{ gr de ácido cítrico.}$$

Imagen 5: Dosificación de Miel para la Mermelada



3.7 VARIABLES A ESTUDIAR

3.7.1 pH:

Acidez se mide a través pH –metro. Para medir el PH, se toma un poco de mermelada como muestra en un vaso de precipitación para su posterior lectura, el instrumento debe estar previamente calibrado para tener datos más exactos. La lectura se la deberá tomar una sola vez pasado los meses después de la elaboración de la mermelada.

3.7.2 Sólidos solubles (°Brix):

Con la utilización de una cuchara se extraerá una pequeña muestra de mermelada, a temperatura ambiente, luego se procederá a colocarlo en el refractómetro y realizar la lectura se lo debe realizar una sola vez, tomando un tiempo de tres meses después de la elaboración de la mermelada y posteriormente, obtener los datos correspondientes para un análisis de interpretación.

3.7.3 Prueba sensorial

Para la degustación de la mermelada, se convocó a un número de 15 personas que no tengan contacto con pruebas, ni que trabajen con alimentos como investigadores o empleados de fábrica procesadora de alimentos. Se hará la entrega de una hoja con 11 preguntas prueba efectiva- grado de satisfacción la realización de la prueba se hará transcurrido los 3 meses después de la elaboración para luego hacer un análisis e interpretación de datos.

3.7.4 Organización de la prueba

Con el objetivo y la finalidad del presente trabajo, la evaluación realizada fue una prueba (hedónica: Quiere decir cuando el consumidor degusta la mermelada y hace diferentes gestos) grado de satisfacción, una escala hedónica verbal de 5 puntos.

Se seleccionaron a 15 personas que no tienen contacto con pruebas, ni trabajan con alimentos o empleados de fábricas procesadoras de alimentos. Se trata de personas tomadas al azar dentro de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”.

La cantidad de la muestra presentada a cada consumidor fue aproximadamente de 20 gramos a temperatura ambiente y se entregó junto a una galleta.

Todos los jueces recibirán las instrucciones por parte del director de la prueba, el cual mencionó el objetivo del análisis de la muestra y se procederá a presentar la ficha de cata o cada uno de los consumidores y de esta manera concluir la investigación.

CAPÍTULO IV

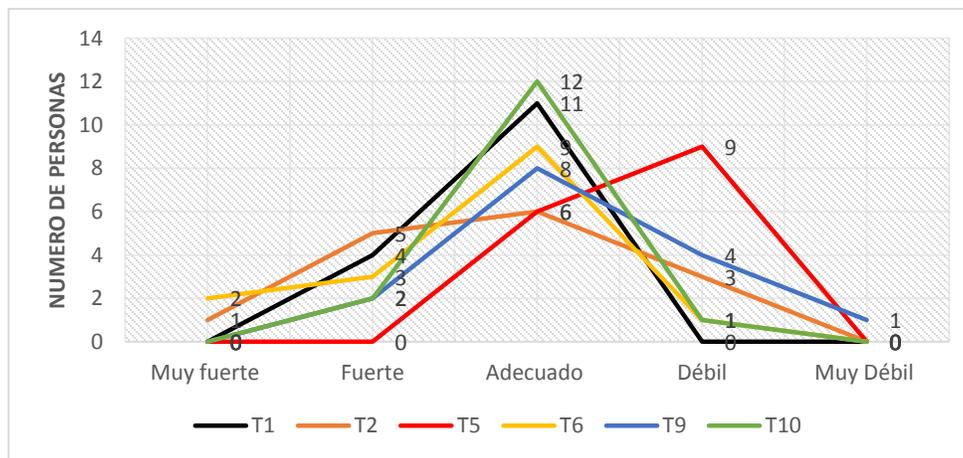
ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 PRUEBAS SENSORIALES DE LA MERMELADA MIXTA CON AZÚCAR

Cuadro 4. 1. Apreciación de color de la mermelada mixta con azúcar

N°	Pregunta	Azúcar					
		Tratamiento	Muy fuerte	Fuerte	Adecuado	Débil	Muy Débil
1	¿En cuanto al color de la mermelada dirías que es?	T1	0	4	11	0	0
		T2	1	5	6	3	0
		T5	0	0	6	9	0
		T6	2	3	9	1	0
		T9	0	2	8	4	1
		T10	0	2	12	1	0

Gráfica 4. 1. Apreciación de color de la mermelada mixta con azúcar

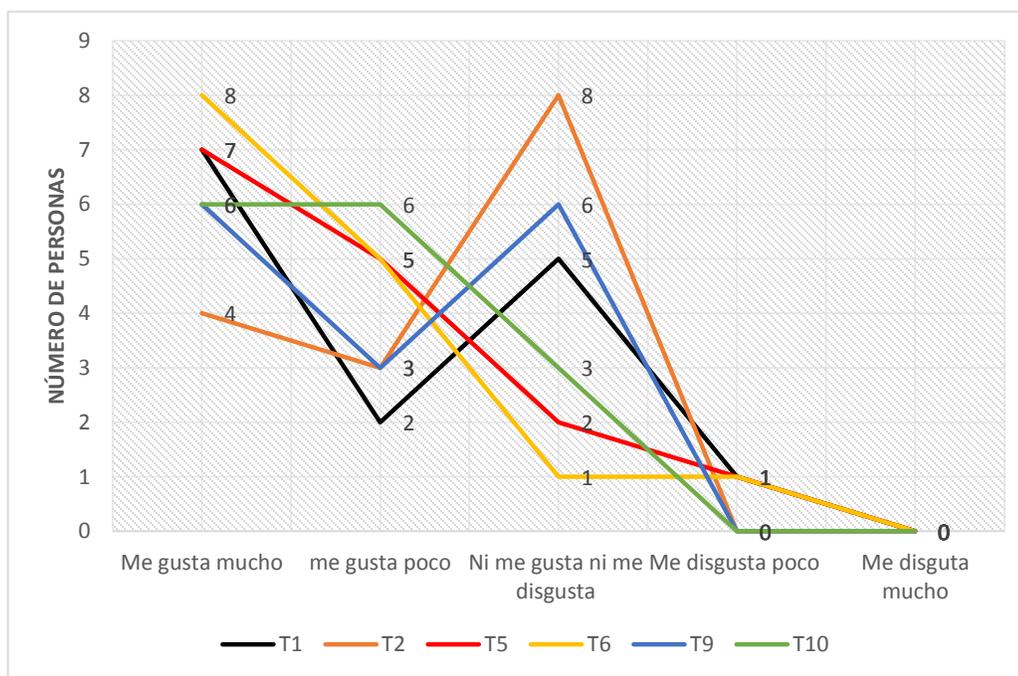


En cuanto a las gráficas del color de la mermelada mixta cual fueron sometidos 15 catadores se puede apreciar claramente que en la concentración C3 el tratamiento T10 es de característica más correspondido frente a los otros tratamientos.

Cuadro 4. 2. Preferencia de color de la mermelada mixta con azúcar

N°	Pregunta	Azúcar					
		Tratamiento	Me gusta mucho	me gusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta poco	Me disgusta mucho
2	¿Qué tanto te gusta el color de la mermelada?	T1	7	2	5	1	0
		T2	4	3	8	0	0
		T5	7	5	2	1	0
		T6	8	5	1	1	0
		T9	6	3	6	0	0
		T10	6	6	3	0	0

Gráfica 4. 2. Preferencia de color de la mermelada mixta con azúcar

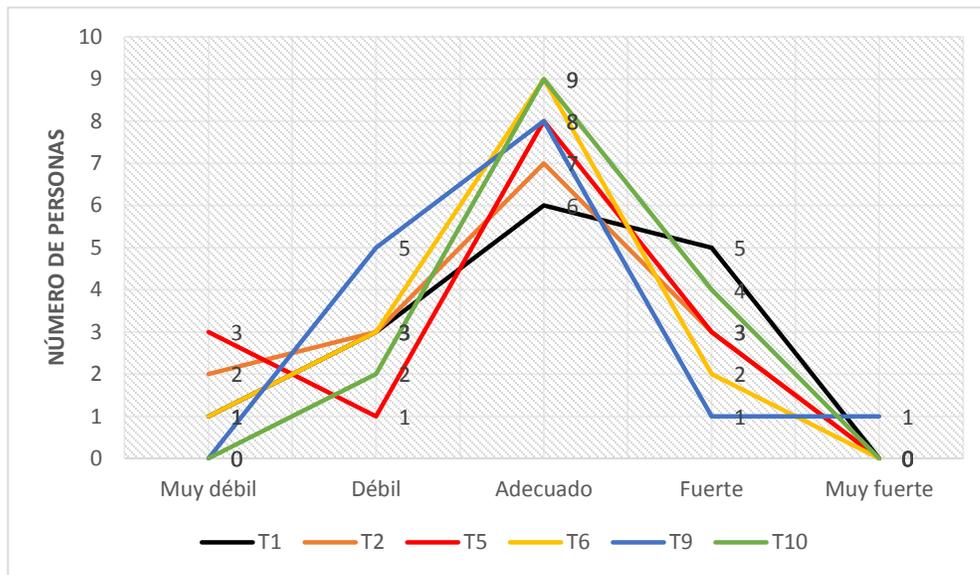


En cuanto a la gráfica del gusto del color de la mermelada mixta cual fueron sometidos 15 catadores tuvo preferencia de la concentración C2 el tratamiento T6 preparada con azúcar cual fue de mayor agrado de los catadores.

Cuadro 4. 3. *Apreciación al olor de la mermelada mixta con azúcar*

N°	Pregunta	Azúcar					
		Tratamiento	Muy débil	Débil	Adecuado	Fuerte	Muy fuerte
3	¿En cuanto al olor de la mermelada, dirías que es?	T1	1	3	6	5	0
		T2	2	3	7	3	0
		T5	3	1	8	3	0
		T6	1	3	9	2	0
		T9	0	5	8	1	1
		T10	0	2	9	4	0

Gráfica 4. 3. *Apreciación al olor de la mermelada mixta con azúcar*

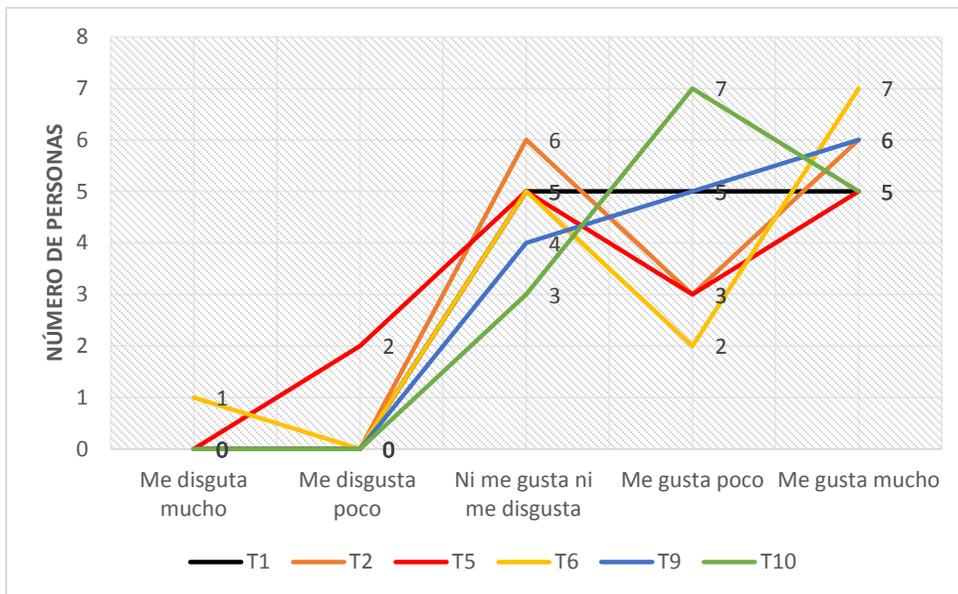


En cuanto a la gráfica el olor de la mermelada mixta tuvo de preferencia de la concentración C2 el tratamiento T6 de la concentración C3 el tratamiento T9 preparadas con azúcar cual fue de mayor agrado de los catadores.

Cuadro 4. 4. Preferencia al olor de la mermelada mixta con azúcar

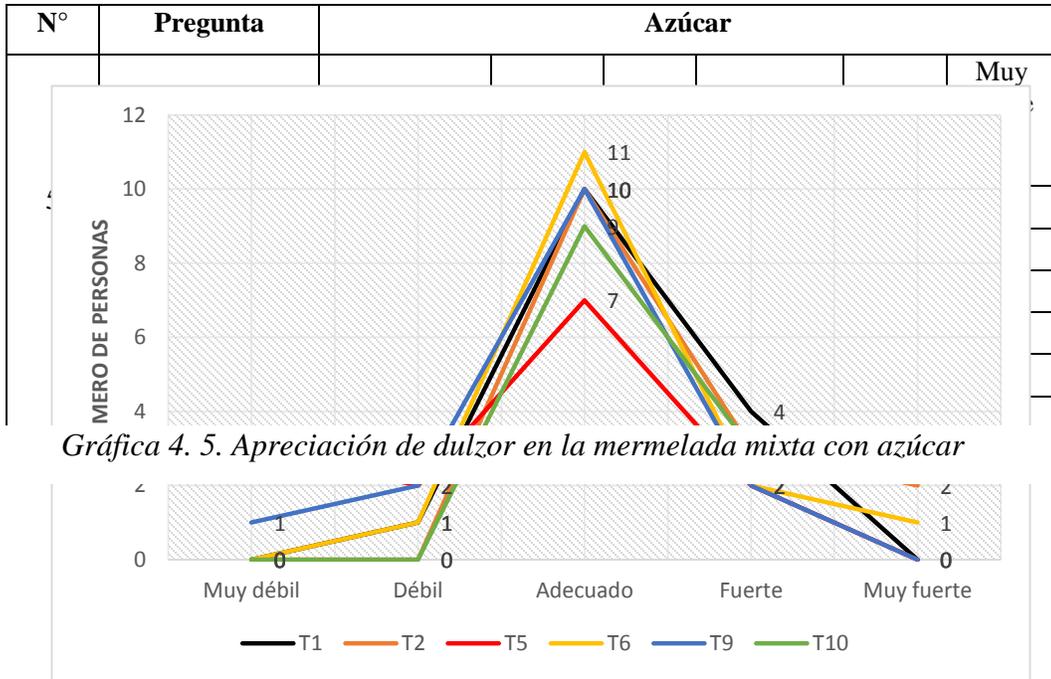
N°	Pregunta	Azúcar					
		Tratamiento	Me disgusta mucho	Me disgusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta mucho
4	¿Qué tanto te gusta el olor de la mermelada?	T1	0	0	5	5	5
		T2	0	0	6	3	6
		T5	0	2	5	3	5
		T6	1	0	5	2	7
		T9	0	0	4	5	6
		T10	0	0	3	7	5

Gráfica 4. 4. Preferencia al olor de la mermelada mixta con azúcar



En cuanto a la gráfica que tanto te gusto el olor de la mermelada mixta donde se tiene de preferencia de la concentración C2 el tratamiento T6 preparada con azúcar cual fue de mayor agrado de los catadores.

Cuadro 4. 5. *Apreciación de dulzor en la mermelada mixta con azúcar*

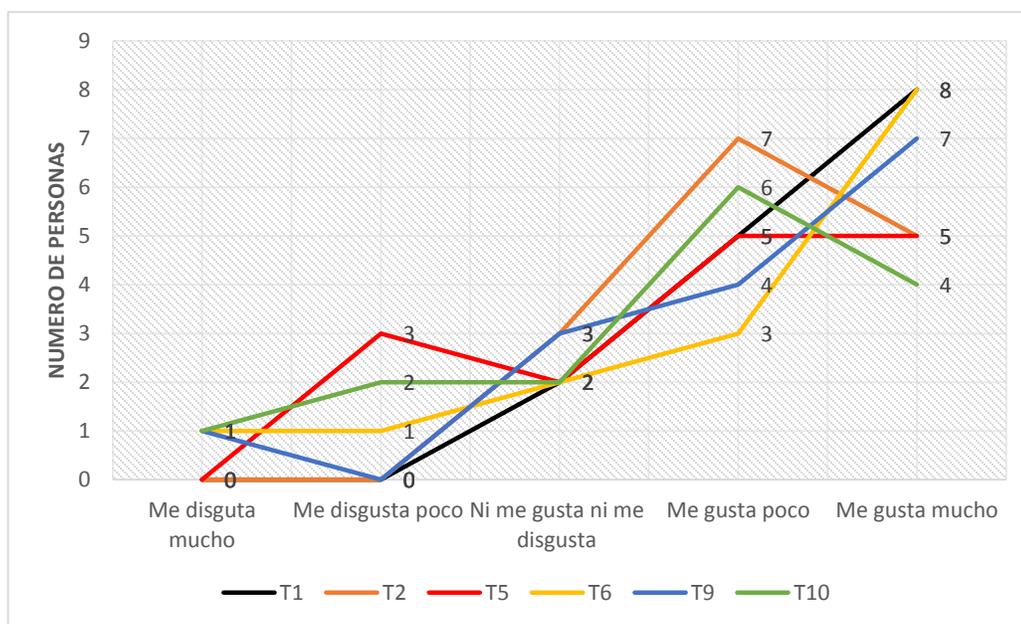


En cuanto a la gráfica que tanto te gusta el dulzor de la mermelada mixta tenemos de preferencia de la concentración C2 tratamiento T6 preparada con azúcar frente a los demás tratamientos.

Cuadro 4. 6. *Preferencia al dulzor de la mermelada mixta con azúcar*

N°	Pregunta	Azúcar					
		Tratamiento	Me disgusta mucho	Me disgusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta mucho
6	¿Qué tanto te gusta el dulzor de la mermelada?	T1	0	0	2	5	8
		T2	0	0	3	7	5
		T5	0	3	2	5	5
		T6	1	1	2	3	8
		T9	1	0	3	4	7
		T10	1	2	2	6	4

Gráfica 4. 6. Preferencia al dulzor de la mermelada mixta con azúcar

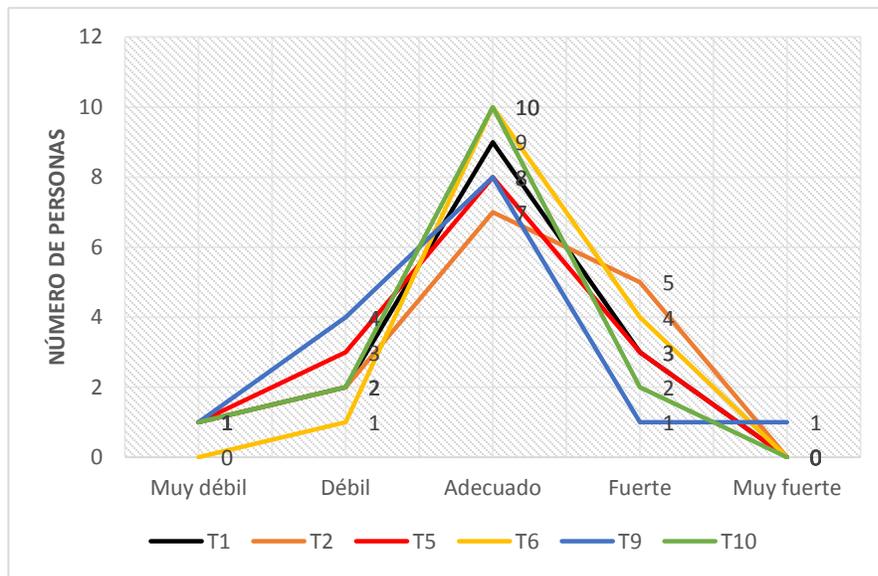


En cuanto a la gráfica que tanto te gusto el dulzor de la mermelada mixta se tiene de preferencia de la concentración C1 tratamiento T1 y de la concentración C2 el tratamiento T6 preparadas con azúcar cuales fueron de mayor de agrado de los catadores.

Cuadro 4. 7. Apreciación de las frutas presentes en la mermelada mixta con azúcar

N°	Pregunta	Azúcar					
		Tratamiento	Muy débil	Débil	Adecuado	Fuerte	Muy fuerte
7	¿En cuanto al sabor de las frutas, dirías que es?	T1	1	2	9	3	0
		T2	1	2	7	5	0
		T5	1	3	8	3	0
		T6	0	1	10	4	0
		T9	1	4	8	1	1
		T10	1	2	10	2	0

Gráfica 4. 7. *Apreciación de las frutas presentes en la mermelada mixta con azúcar*

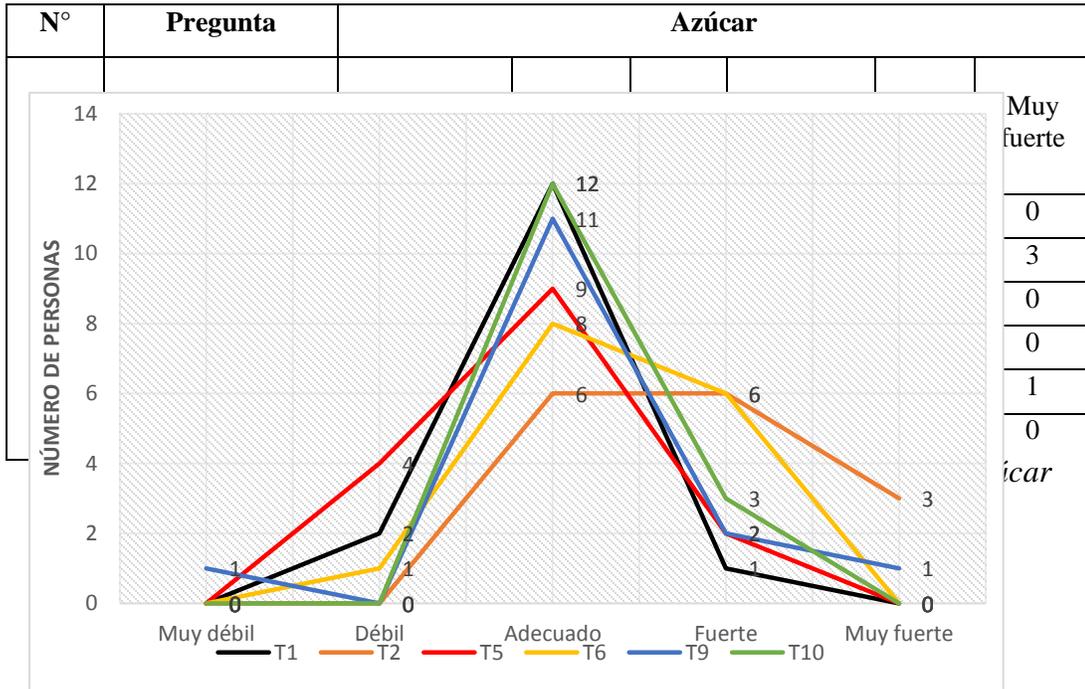


En
a la

cuanto
gráfica

que tanto le gusto el sabor de la mermelada mixta se tiene de preferencia de la concentración C2 el tratamiento T6 y de la concentración C3 el tratamiento T10 cual fue de mayor agrado de los catadores.

Cuadro 4. 8. *Apreciación de la consistencia en mermelada mixta con azúcar*



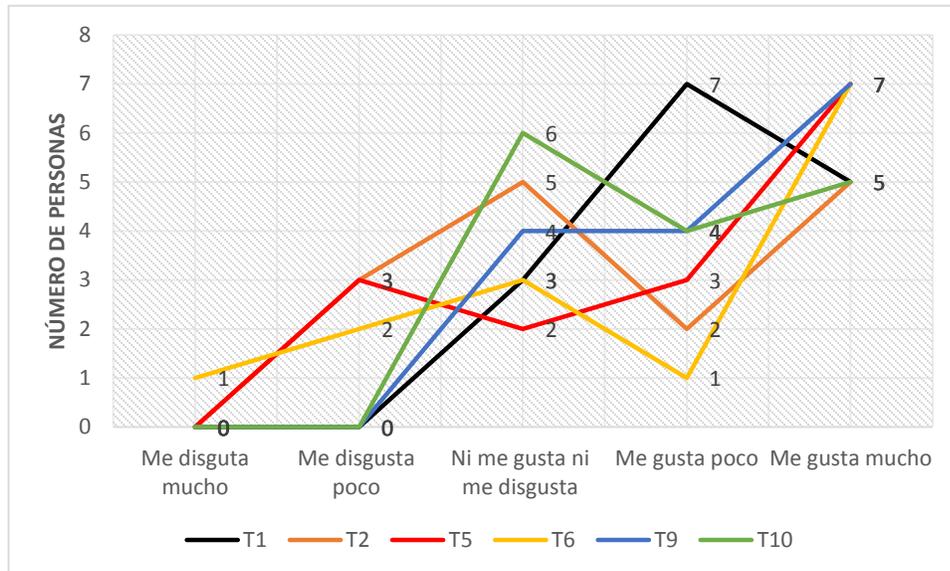
En cuanto a la gráfica de la consistencia de la mermelada mixta se tiene dos tratamientos de preferencia q son los más adecuados según las encuestas tenemos de la

concentración C3 el tratamiento T10 y la de la concentración C1 el tratamiento T1 preparados con azúcar.

Cuadro 4. 9. Preferencia a la consistencia en mermelada mixta con azúcar

N°	Pregunta	Azúcar					
		Tratamiento	Me disgusta mucho	Me disgusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta mucho
9	¿Qué tanto te gusta la consistencia de esta mermelada?	T1	0	0	3	7	5
		T2	0	3	5	2	5
		T5	0	3	2	3	7
		T6	1	2	3	1	7
		T9	0	0	4	4	7
		T10	0	0	6	4	5

Gráfica 4. 9. Preferencia a la consistencia en mermelada mixta con azúcar



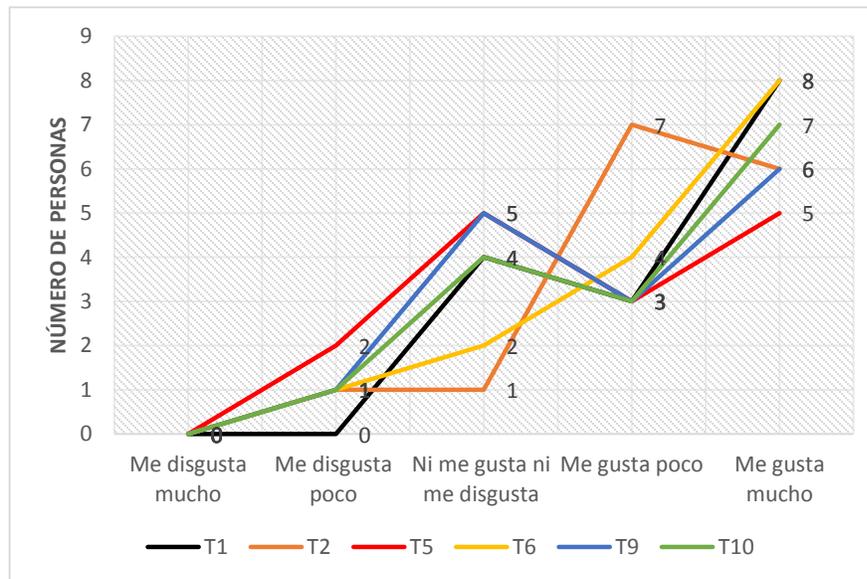
En cuanto a la gráfica que tanto te gusto la consistencia de la mermelada mixta se tiene tres tratamientos de preferencia que son los más adecuados según las encuestas

realizadas tenemos de la concentración C2 los tratamientos T5, T6 y concentración C3 el tratamiento T9.

Cuadro 4. 10. Preferencia de la mermelada mixta con azúcar

N°	Pregunta	Azúcar					
		Tratamiento	Me disgusta mucho	Me disgusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta mucho
10	¿Qué tanto te gusto la mermelada que acabas de probar?	T1	0	0	4	3	8
		T2	0	1	1	7	6
		T5	0	2	5	3	5
		T6	0	1	2	4	8
		T9	0	1	5	3	6
		T10	0	1	4	3	7

Gráfica 4. 10. Preferencia de la mermelada mixta con azúcar

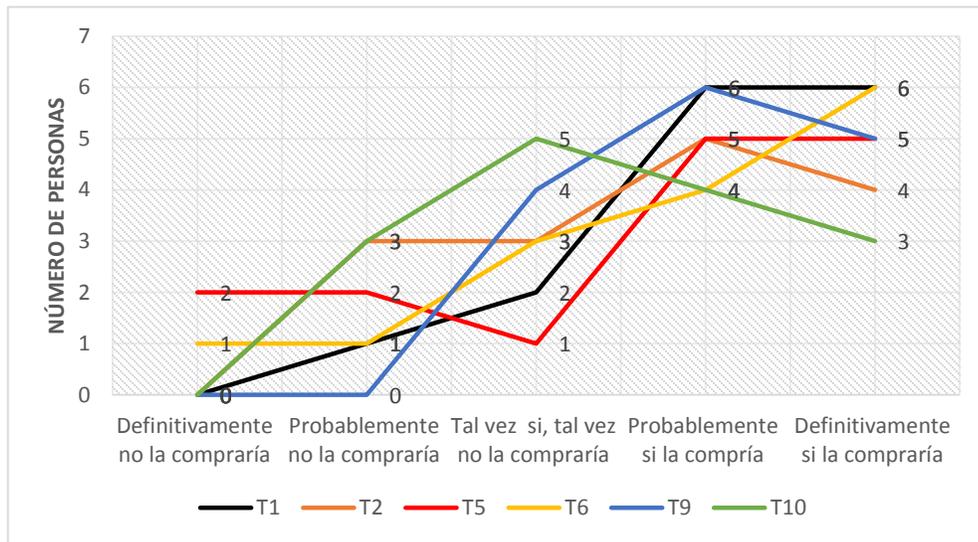


En cuanto a la gráfica que tanto te gusto la mermelada mixta que engloba todos los tratamientos hechos con azúcar en los cuales podemos observar de la Concentración 2 se tiene el tratamiento T6 y concentración C1 el tratamiento T1 fueron los más aceptados por los encuestados.

Cuadro 4. 11. Preferencia de compra de la mermelada mixta con azúcar

N°	Pregunta	Azúcar					
		Tratamiento	Definitivamente no la compraría	Probablemente no la compraría	Tal vez si, tal vez no la compraría	Probablemente si la compraría	Definitivamente si la compraría
11	¿Cuál sería tu intención de comprar esta mermelada?	T1	0	1	2	6	6
		T2	0	3	3	5	4
		T5	2	2	1	5	5
		T6	1	1	3	4	6
		T9	0	0	4	6	5
		T10	0	3	5	4	3

Gráfica 4. 11. Preferencia de compra de la mermelada mixta con azúcar



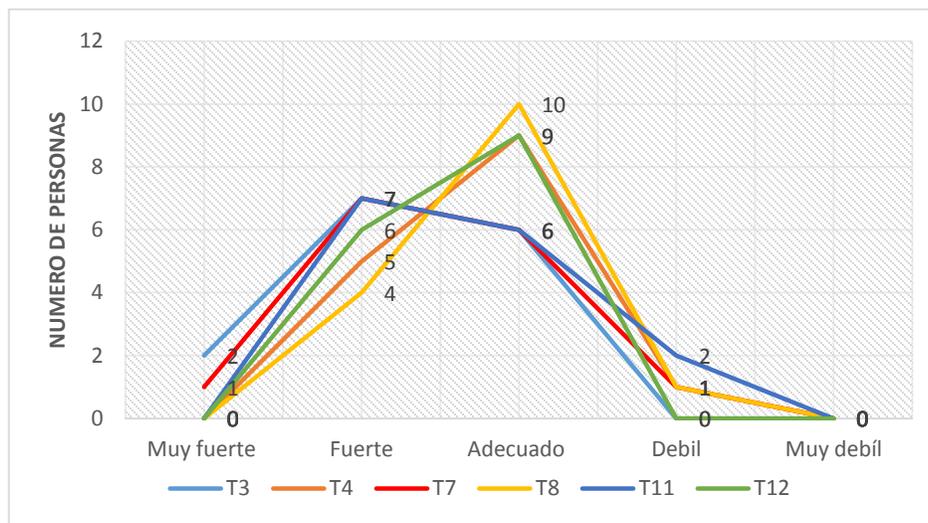
En cuanto a la gráfica de preferencia de la compra de la mermelada mixta piña y papaya preparada con azúcar hubo dos tratamientos que convencieron de la concentración C2 el tratamiento T6 y de la concentración C1 el tratamiento T1, los dos fueron de mayor agrado de los catadores.

4.2 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SENSORIALES DE LA MERMELADA MIXTA CON MIEL DE ABEJA

Cuadro 4. 12. Apreciación de color de la mermelada mixta con miel

N°	Pregunta	Miel de abeja					
		Tratamiento	Muy fuerte	Fuerte	Adecuado	Débil	Muy débil
1	¿En cuanto al color de la mermelada dirías que es?	T3	2	7	6	0	0
		T4	0	5	9	1	0
		T7	1	7	6	1	0
		T8	0	4	10	1	0
		T11	0	7	6	2	0
		T12	0	6	9	0	0

Gráfica 4. 12. Apreciación color de la mermelada mixta con miel

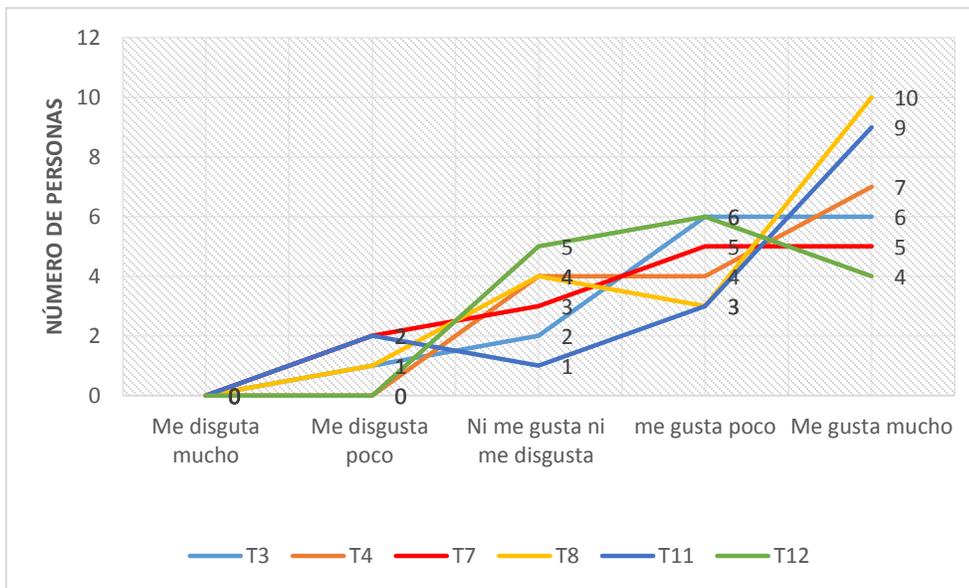


En cuanto a la gráfica del color de la mermelada a la cual fueron sometidos 15 catadores puede apreciarse claramente que en la concentración C2 EL tratamiento T8 es el correspondiente frente a los otros tratamientos preparados con miel de abeja.

Cuadro 4. 13. Preferencia de color de la mermelada mixta con miel

N°	Pregunta	Miel de abeja					
		Tratamiento	Me disgusta mucho	Me disgusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	me gusta poco	Me gusta mucho
2	¿Qué tanto te gusta el color de la mermelada?	T3	0	1	2	6	6
		T4	0	0	4	4	7
		T7	0	2	3	5	5
		T8	0	1	4	3	10
		T11	0	2	1	3	9
		T12	0	0	5	6	4

Gráfica 4. 13. Preferencia de color de la mermelada mixta con miel

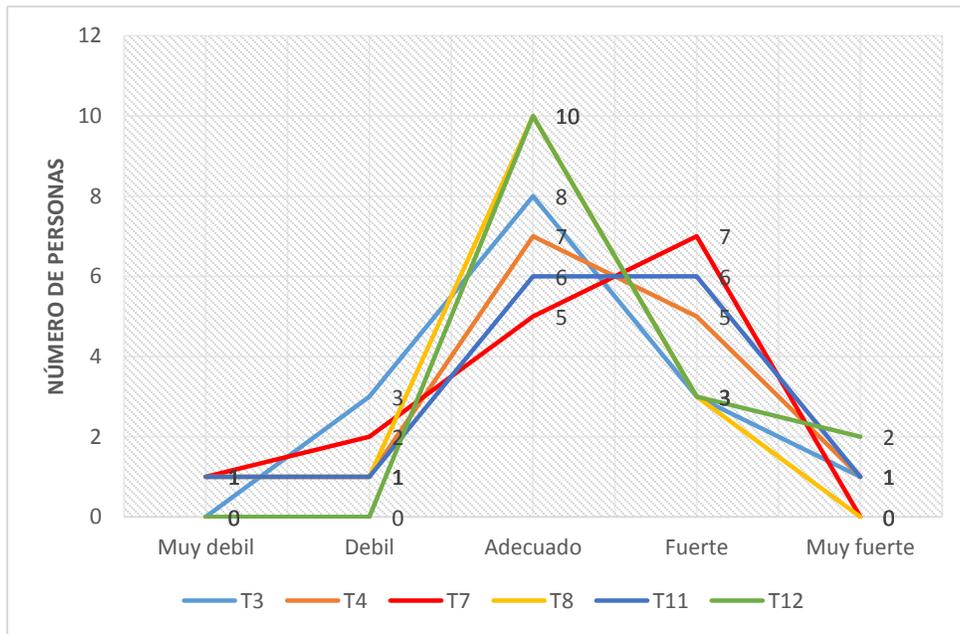


En cuanto a la gráfica del gusto del color de la mermelada mixta tuvo preferencia de la concentración C2 el tratamiento T8 preparada con miel de abeja cual fue de mayor agrado por los catadores.

Cuadro 4. 14. *Apreciación del olor de la mermelada mixta con miel*

N°	Pregunta	Miel de abeja					
		Tratamiento	Muy débil	Débil	Adecuado	Fuerte	Muy fuerte
3	¿En cuanto al olor de la mermelada, dirías que es?	T3	0	3	8	3	1
		T4	1	1	7	5	1
		T7	1	2	5	7	0
		T8	1	1	10	3	0
		T11	1	1	6	6	1
		T12	0	0	10	3	2

Gráfica 4. 14. *Apreciación el olor de la mermelada mixta con miel*

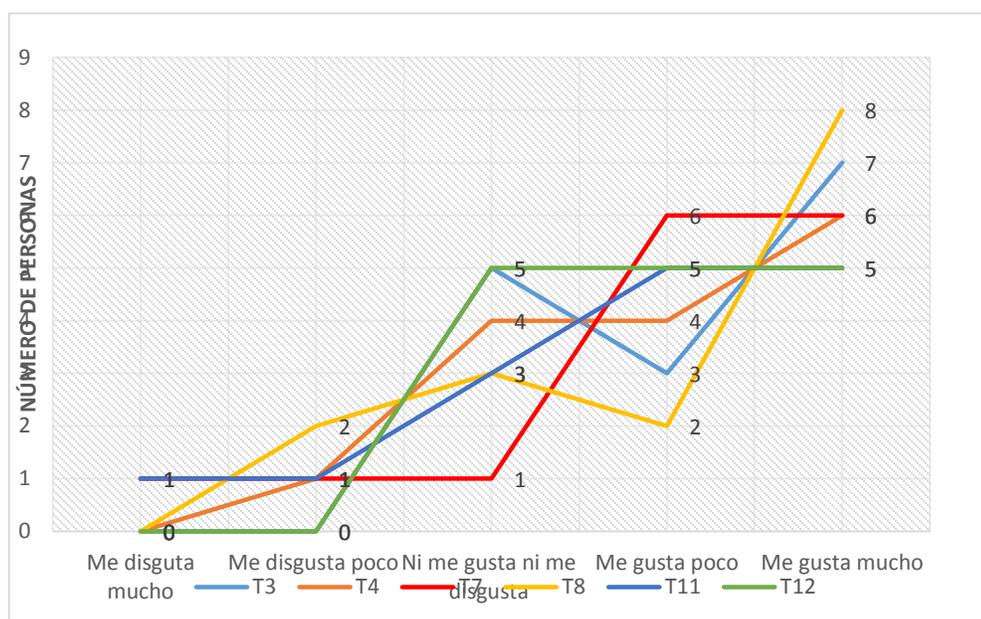


En cuanto a gráfica del olor de la mermelada mixta tuvo de preferencia de la concentración C2 el tratamiento T8 y de la concentración C3 el tratamiento T12 preparadas con miel de abeja los dos tratamientos fueron de agrado de los catadores.

Cuadro 4. 15. Preferencia al olor de la mermelada mixta con miel

N°	Pregunta	Miel de abeja					
		Tratamiento	Me disgusta mucho	Me disgusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta mucho
4	¿Qué tanto te gusta el olor de la mermelada?	T3	0	0	5	3	7
		T4	0	1	4	4	6
		T7	1	1	1	6	6
		T8	0	2	3	2	8
		T11	1	1	3	5	5
		T12	0	0	5	5	5

Gráfica 4. 15. Preferencia al olor de la mermelada mixta con miel

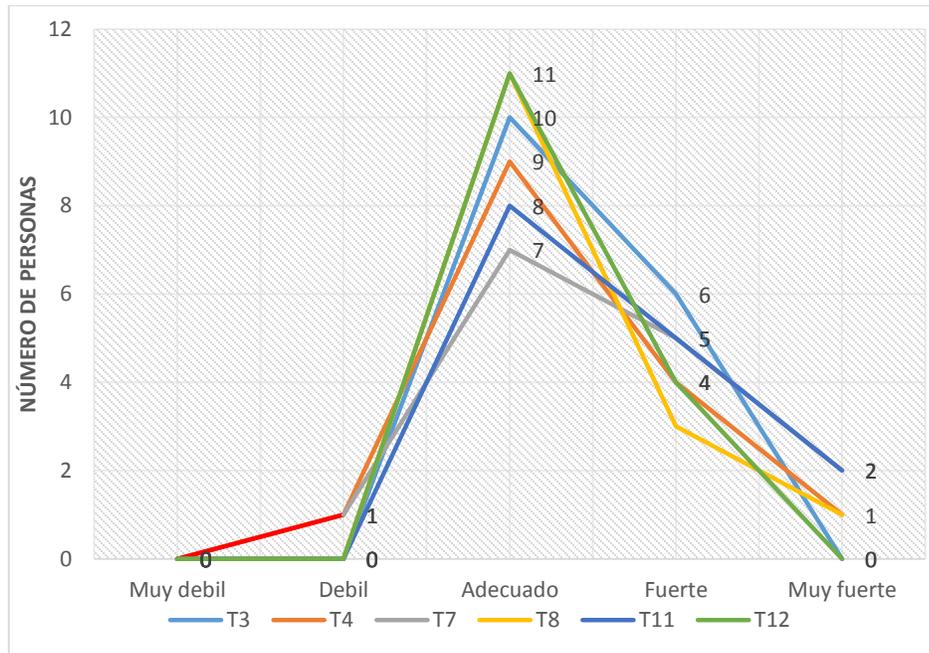


En cuanto a la gráfica que tanto te gusto el olor de la mermelada mixta piña y papaya donde se tiene de preferencia a la concentración C2 el tratamiento T8 preparada con miel de abeja cual fue de mayor agrado de los catadores.

Cuadro 4. 16. *Apreciación de dulzor en la mermelada mixta con miel*

N°	Pregunta	Miel de abeja					
		Tratamiento	Muy débil	Débil	Adecuado	Fuerte	Muy fuerte
5	¿En cuanto al dulzor de esta mermelada, dirías que es?	T3	0	0	10	6	0
		T4	0	1	9	4	1
		T7	0	1	7	5	2
		T8	0	0	11	3	1
		T11	0	0	8	5	2
		T12	0	0	11	4	0

Gráfica 4. 16. *Apreciación de dulzor en la mermelada mixta con miel*

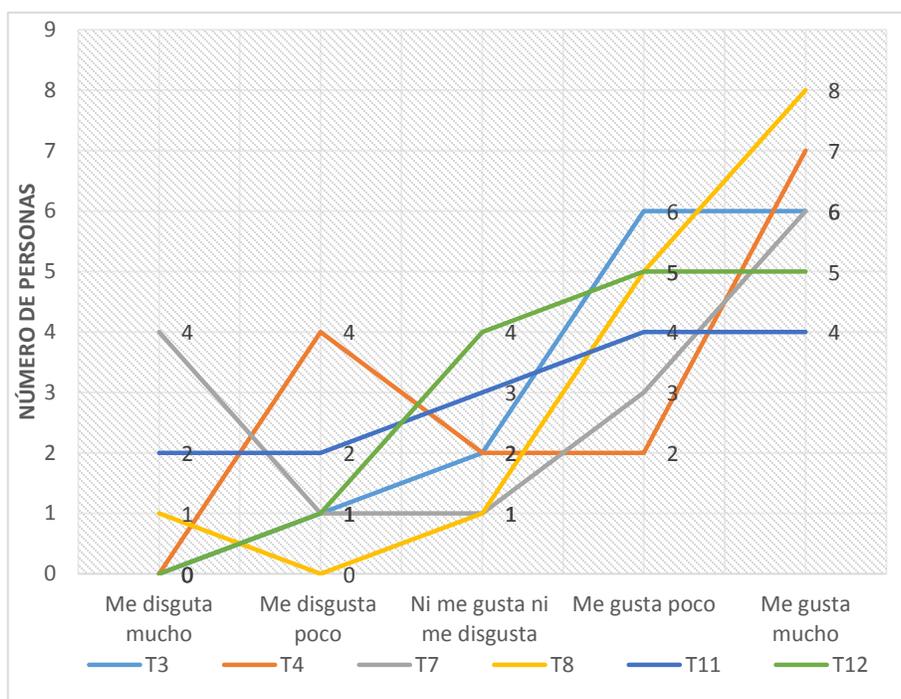


En cuanto a la gráfica del dulzor de la mermelada mixta se tiene de preferencias dos tratamientos que son de la concentración C2 tratamiento T8 y de la concentración C3 el tratamiento T12 preparadas con miel de abeja cual fue de mayor agrado de los catadores tanto al dulzor.

Cuadro 4. 17. Preferencia al dulzor de la mermelada mixta con miel

N°	Pregunta	Miel de abeja					
		Tratamiento	Me disgusta mucho	Me disgusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta mucho
6	¿Qué tanto te gusta el dulzor de la mermelada?	T3	0	1	2	6	6
		T4	0	4	2	2	7
		T7	4	1	1	3	6
		T8	1	0	1	5	8
		T11	2	2	3	4	4
		T12	0	1	4	5	5

Gráfica 4. 17. Preferencia al dulzor de la mermelada mixta con miel

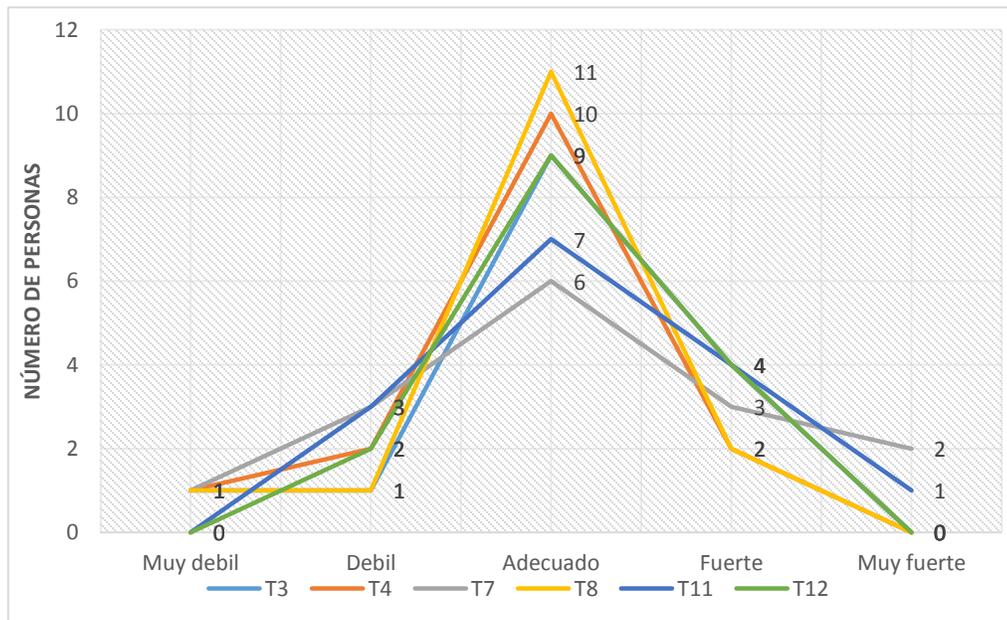


En cuanto a la gráfica que tanto te gusta el dulzor de la mermelada mixta piña y papaya se tiene de preferencia de la concentración C2 el tratamiento T8 preparadas con miel de abeja fue de mayor agrado de los catadores

Cuadro 4. 18. Apreciación de las frutas presentes en la mermelada mixta con miel

N°	Pregunta	Miel de abeja					
		Tratamiento	Muy débil	Débil	Adecuado	Fuerte	Muy fuerte
7	¿En cuanto al sabor de las frutas, dirías que es?	T3	1	1	9	4	0
		T4	1	2	10	2	0
		T7	1	3	6	3	2
		T8	1	1	11	2	0
		T11	0	3	7	4	1
		T12	0	2	9	4	0

Gráfica 4. 18. Apreciación de las frutas presentes en la mermelada mixta con miel

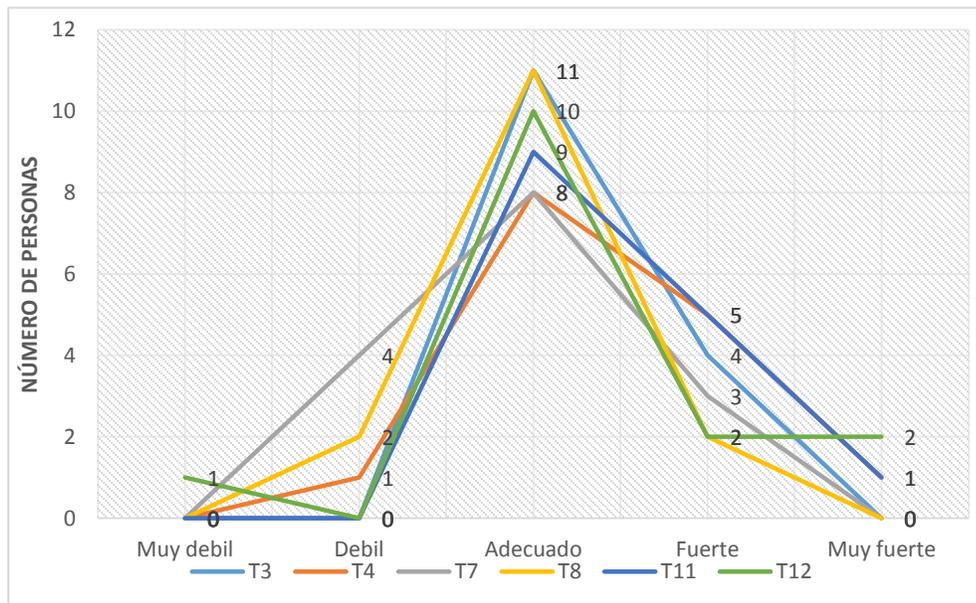


En cuanto a la gráfica que tanto te gusto el sabor de la mermelada mixta se tiene la concentración C2 el tratamiento T8 es el más aceptado frente a los demás tratamientos preparada con miel de abeja.

Cuadro 4. 19. Apreciación de la consistencia en mermelada mixta con miel

N°	Pregunta	Miel de abeja					
		Tratamiento	Muy débil	Débil	Adecuado	Fuerte	Muy fuerte
8	¿En cuanto a la consistencia de esta mermelada, dirías que es?	T3	0	0	11	4	0
		T4	0	1	8	5	1
		T7	0	4	8	3	0
		T8	0	2	11	2	0
		T11	0	0	9	5	1
		T12	1	0	10	2	2

Gráfica 4. 19. Apreciación en la consistencia de mermelada mixta con miel

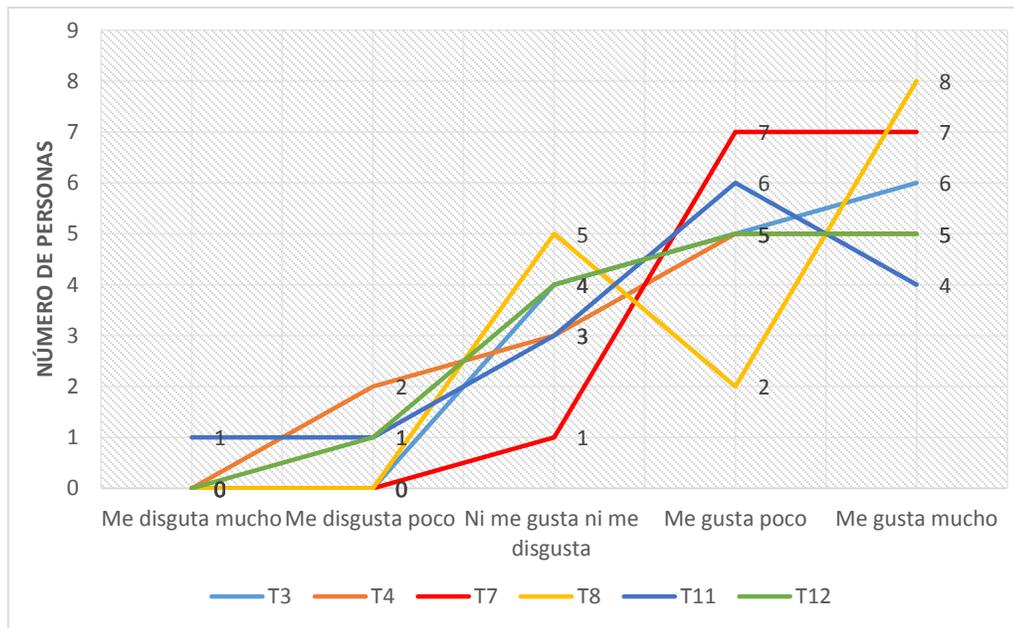


En cuanto a la gráfica de la apreciación consistencia de la mermelada mixta se tiene dos tratamientos más adecuados son de la concentración C2 el tratamiento T8 y de la concentración C1 el tratamiento T3 preparadas con miel de abeja.

Cuadro 4. 20. Preferencia a la consistencia en mermelada mixta con miel

N°	Pregunta	Miel de abeja					
		Tratamiento	Me disgusta mucho	Me disgusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta mucho
9	¿Qué tanto te gusta la consistencia de esta mermelada?	T3	0	0	4	5	6
		T4	0	2	3	5	5
		T7	0	0	1	7	7
		T8	0	0	5	2	8
		T11	1	1	3	6	4
		T12	0	1	4	5	5

Gráfica 4. 20. Preferencia a la consistencia en mermelada mixta con miel

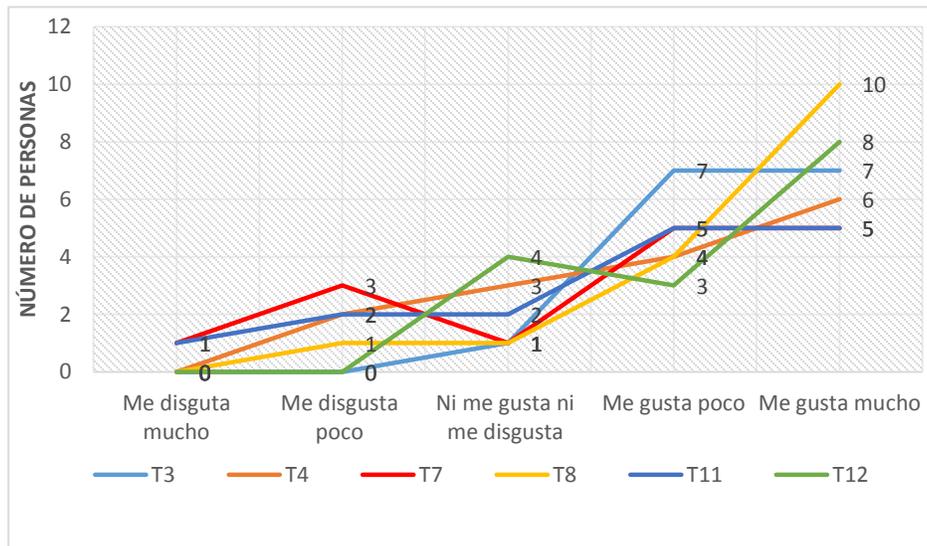


En cuanto al cuadro que tanto te gusto la consistencia de la mermelada mixta se tiene a la concentración C2 el tratamiento T8 preparada con miel de abeja que fue de mayor aceptación por los catadores.

Cuadro 4. 21. Preferencia de la mermelada mixta con miel

N°	Pregunta	Miel de abeja					
		Tratamiento	Me disgusta mucho	Me disgusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta mucho
10	¿Qué tanto te gusto la mermelada que acabas de probar?	T3	0	0	1	7	7
		T4	0	2	3	4	6
		T7	1	3	1	5	5
		T8	0	1	1	4	10
		T11	1	2	2	5	5
		T10	0	0	4	3	8

Gráfica 4. 21. Preferencia de la mermelada mixta con miel

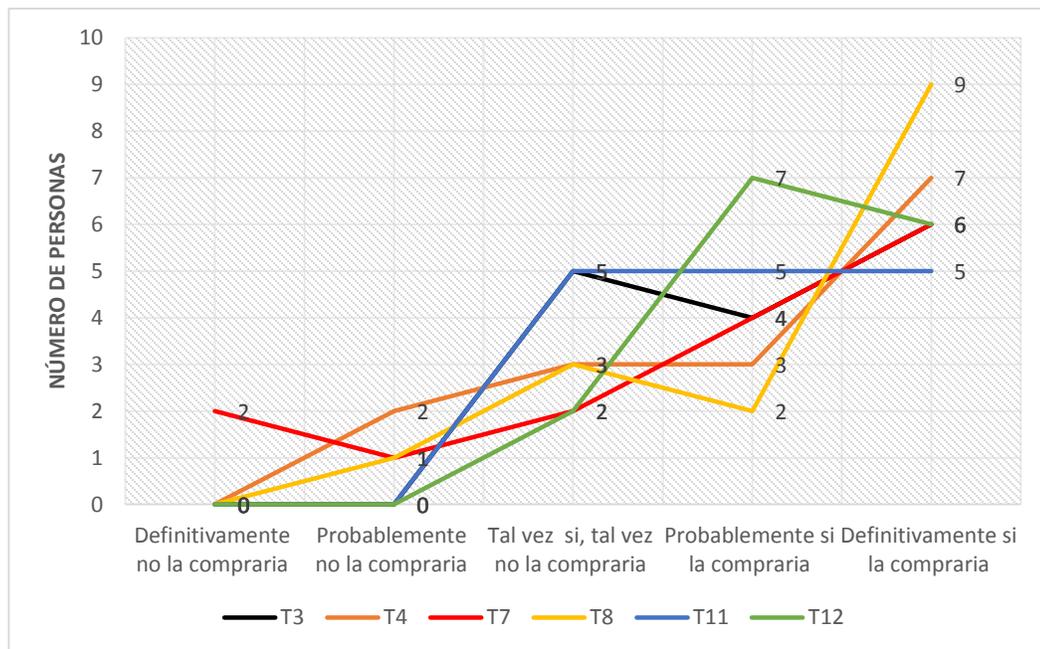


En cuanto al cuadro que tanto te gusto la mermelada mixta piña y papaya se tiene de la concentración C2 el tratamiento T8 preparado con miel de abeja es el más aceptado después de degustar los diferentes tratamientos por los catadores.

Cuadro 4. 22. Preferencia de compra de la mermelada mixta con miel

N°	Pregunta	Miel de abeja					
		Tratamiento	Definitivamente no la compraría	Probablemente no la compraría	Tal vez si, tal vez no la compraría	Probablemente si la compraría	Definitivamente si la compraría
11	¿Cuál sería tu intención de comprar esta mermelada?	T3	0	0	5	4	6
		T4	0	2	3	3	7
		T7	2	1	2	4	6
		T8	0	1	3	2	9
		T11	0	0	5	5	5
		T12	0	0	2	7	6

Gráfica 4. 22. Preferencia de compra de la mermelada mixta con miel

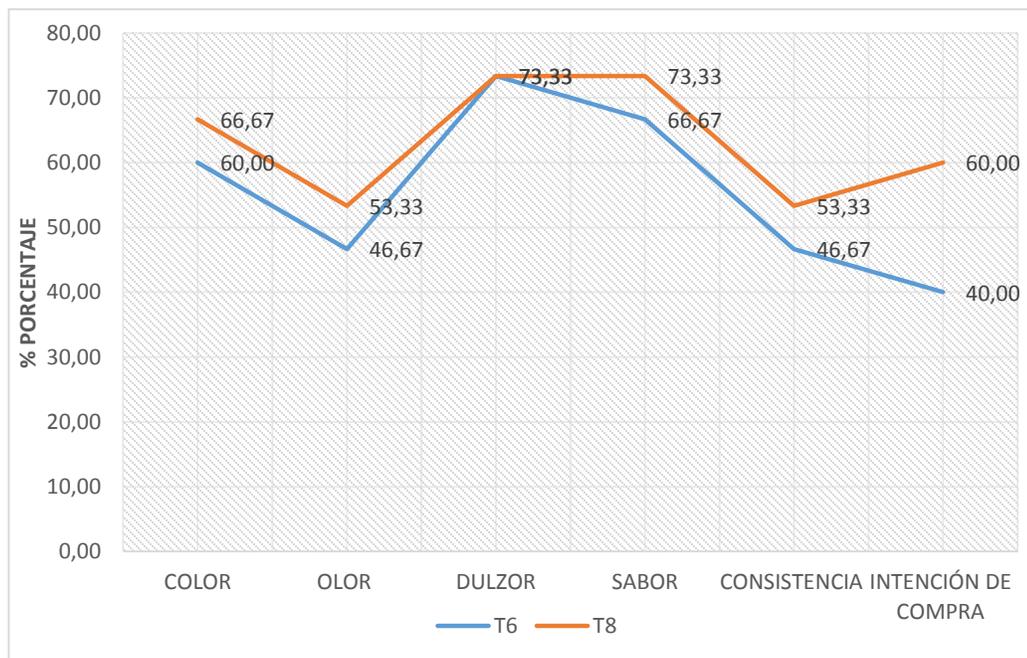


En cuanto a la gráfica su intención de compra de la mermelada mixta se tiene a la concentración C2 tratamiento T8 preparada con miel de abeja que fue de mayor aceptación de los catadores.

Cuadro 4. 23. Comparación de productos

PARAMETROS	Tratamiento 6 (Azúcar)		Tratamiento 8 (miel)	
	Nº Encuestados	%	Nº Encuestados	%
Color	9	60,00	10	66,67
Olor	7	46,67	8	53,33
Dulzor	11	73,33	11	73,33
Sabor	10	66,67	11	73,33
Consistencia	7	46,67	8	53,33
Intención de compra	6	40,00	9	60,00

Gráfica 4. 23. Comparación de los tratamientos más aceptación



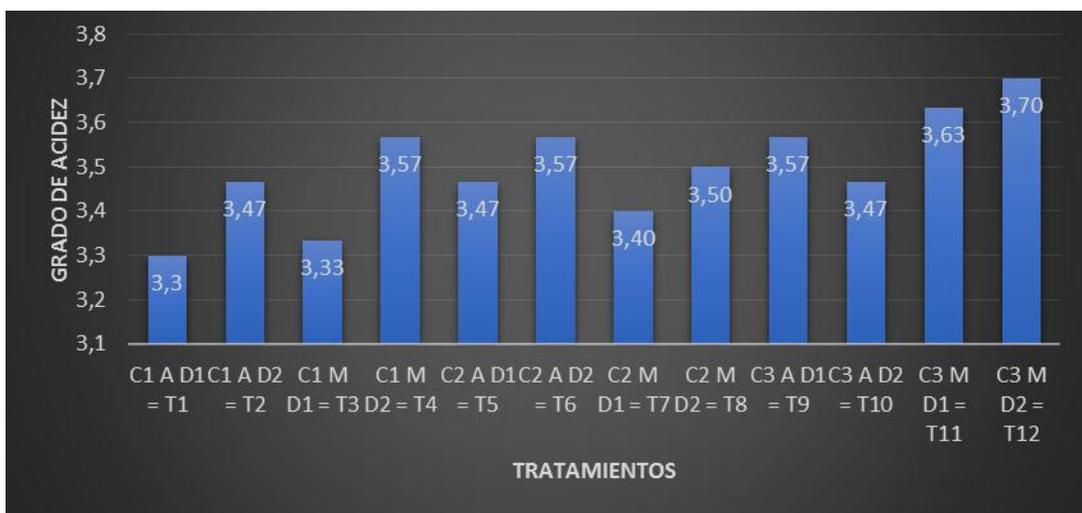
Haciendo una comparación de los tratamientos más aceptados se observa la gráfica el T8, frente al T6.

4.3 VALORES DE PH EN LOS TRATAMIENTOS

Cuadro 4. 24. Análisis del pH

TRATAMIENTOS	RÉPLICAS			Σ	X
	I	II	III		
Tratamiento 1	3.3	3.1	3.5	9.9	3.3
Tratamiento 2	3.4	3.6	3.4	10.4	3.5
Tratamiento 3	3.3	3.5	3.2	10	3.3
Tratamiento 4	3.5	3.7	3.5	10.7	3.6
Tratamiento 5	3.4	3.5	3.5	10.4	3.5
Tratamiento 6	3.5	3.8	3.4	10.7	3.6
Tratamiento 7	3.4	3.5	3.3	10.2	3.4
Tratamiento 8	3.5	3.6	3.4	10.5	3.5
Tratamiento 9	3.7	3.4	3.6	10.7	3.6
Tratamiento 10	3.5	3.6	3.3	10.4	3.5
Tratamiento 11	3.8	3.7	3.4	10.9	3.6
Tratamiento 12	3.5	3.7	3.9	11.1	3.7

Gráfica 4. 24 Valores del pH en los diferentes tratamientos



De acuerdo al Cuadro 24 y la gráfica 24 se obtuvieron los resultados que se muestran a continuación en donde se puede diferenciar que los dos tratamientos presentan un pH distinto siendo T11 y el T12 presenta los pH más alto que se encuentra fuera del rango establecido de 3.3-3.5 según (Coronado M., Hilario R. 2001) por lo tanto el tratamiento N°11 y N°12 es rechazarlo para el consumo debido a que es propenso a la multiplicación de agentes patógenos ocasionando que su durabilidad sea mínima.

Cuadro 4. 25 Análisis de varianza de pH (ANOVA)

FV	GL	SC	CM	Fc	5%	1%
total	35	1,03				
Tratam	11	0,46	0,04	1,74	2,2	3,1
Error	24	0,57	0,02			
fac.A	2	0,19	0,09	3,92*	3,4	5,61
fac.B	1	0,02	0,02	0,94	4,26	7,82
fac.C	1	0,08	0,08	3,36	4,26	7,82
A/B	2	0,07	0,04	1,50	3,4	5,61
A/C	1	0,07	0,07	2,95	4,26	7,82
B/C	2	0,01	0,01	0,28	3,4	5,61
A/B/C	2	0,01	0,01	0,22	3,4	5,61

En el análisis de varianza existen diferencias significativas en el factor A que es la concentración de la fruta.

Prueba de comparación de medias

$$MDS = \sqrt{\frac{2*(CME)}{N^{\circ}R}} * T' = 0,24$$

Cuadro 4. 26. Prueba de comparación de medias (del pH)

	T12	T11-9-6-4	T10-8-5	T2-7	T3-1
T3 -1	*	*	NS	NS	
T2-7	*	NS			
T10-8-5	NS				
T11 -9-6-4	NS				
T12	NS				

De acuerdo al cuadro de análisis existen diferencias significativas en el T12 con un PH 3,7 con respecto a los tratamientos T3 y T7 con 3,3 y 3,1 de pH respectivamente el T12 T11 y T10 no existe diferencias significativas en el pH de 3,7; 3,6 y 3,5

Cuadro 4. 27 Orden de méritos del ph

TRATAMIENTOS	MEDIAS	LETRAS
T12	3,7	A
T11	3,6	AB
T9	3,6	AB
T6	3,6	AB
T4	3,6	AB
T10	3,5	ABC
T8	3,5	ABC
T5	3,5	ABC
T2	3,4	BC
T7	3,4	BC
T3	3,3	C
T1	3,3	C

De acuerdo al cuadro anterior existe diferencias significativas entre el T12 con un pH de 7 con los T2, T7 T3 y T 1 con pH de 3,4 a 3,3

No existen diferencias significativas entre los tratamientos T12, T11, T9, T6, T4, T10, T8 y T5 con pH de 3,7 a 3,5

El T11, T2, T6, T4 con pH de 3,6 es significativamente diferente a los tratamientos T3 y T1 con pH 3,3

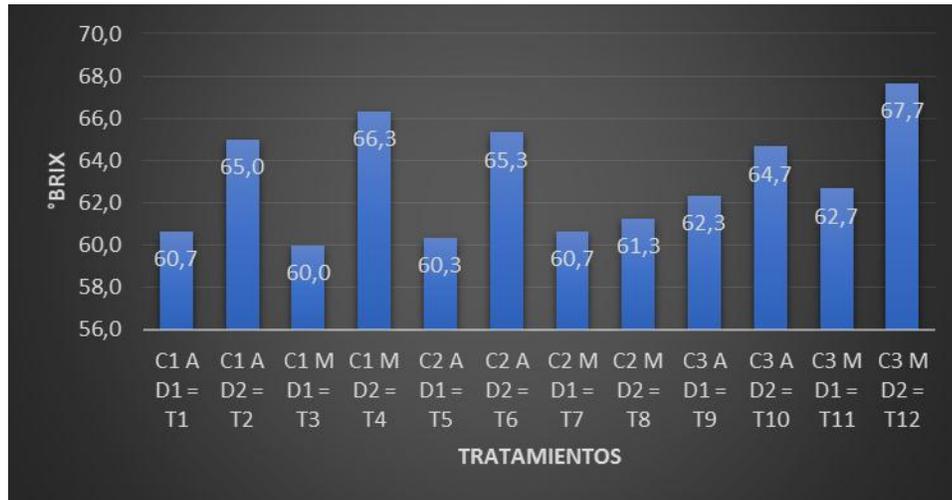
Según de comparación de medias para la variable del pH se tiene que hay diferencias significativas entre tratamientos.

4.4 VALOR DEL GRADO BRIX EN LOS TRATAMIENTOS

Cuadro 4. 28 Grado °Brix de los diferentes tratamientos

TRAMIENTOS	RÉPLICAS			Σ	X
	I	II	III		
Tratamiento 1	60	62	60	182	60.7
Tratamiento 2	64	66	65	195	65
Tratamiento 3	58	60	62	180	60
Tratamiento 4	65	68	66	199	66.3
Tratamiento 5	60	61	60	181	60.3
Tratamiento 6	66	64	66	196	65.3
Tratamiento 7	61	60	61	182	60.7
Tratamiento 8	63.5	60.4	59.9	183.8	61.3
Tratamiento 9	62	63	62	187	62.3
Tratamiento 10	64	65	65	194	64.7
Tratamiento 11	62	64	62	188	62.7
Tratamiento 12	69	66	68	203	67.7

Gráfica 4. 25 Valores del °Brix en los diferentes tratamientos



De acuerdo al cuadro 28 y la gráfica 25 después de analizar el ordenamiento de las medias para la variable ° Brix se puede determinar que los tratamientos T4 (C1MD2) el T12 (C3MD2) que corresponde a la mermelada con miel presenta valores de 66,6 y 67,7 los cuales son los más altos con respecto a los demás tratamientos en las cuales se aplicaron edulcorantes, siendo estos que tienen valores no muy alejados entre sí.

Cuadro 4. 29 Análisis de varianza de grado BRUX (ANOVA)

FV	GL	SC	CM	Fc	5%	1%
Total	35	1,03				
Tratam	11	0,46	0,04	1,74NS	2,2	3,1
Error	24	0,57	0,02			
fac.A	2	0,19	0,09	3,92NS	3,4	5,61
fac.B	1	0,02	0,02	0,94NS	4,26	7,82
fac.C	1	0,08	0,08	3,36NS	4,26	7,82
A/B	2	0,07	0,04	1,50NS	3,4	5,61
A/C	1	0,07	0,07	2,95NS	4,26	7,82
B/C	2	0,01	0,01	0,28NS	3,4	5,61
A/B/C	2	0,01	0,01	0,22NS	3,4	5,61

En el análisis de varianza se encuentran diferencias significativas en el factor A que es la concentración en cuanto al grado Brix.

Los tratamientos Factor C e interacciones AB/AC/BC, ABC no existen diferencias significativas.

Prueba de comparación de medias

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * (CME)}{N^{\circ}R}} * T' = 0,24$$

Cuadro 4. 30 Prueba de comparación de medias (grado brix).

	T12 68	T4 66,3	T6 65,3	T2- T10	T11 63	T9 62,3	T8 61,3	T7 - T1	T5 60,3
T3 60	*	*	*	*	*	*	*	*	*
T5 60,3	*	*	*	*	*	*	*	NS	
T7-T1	*	*	*	*	*	*	*		
T8 61,3	*	*	*	*	*	*	NS		
T9 62,3	*	*	*	*	*	NS			
T11 63	*	*	*	*	NS				
T2-T10	*	*	*	NS					
T6 65,3	*	*	NS						
T4 66,3	*	NS							

Cuadro 4. 31 Orden de méritos del grado brix

TRATAMIENTOS	MEDIAS	LETRAS
T12	67.70	A
T4	66.30	BC
T6	65.30	C
T2	65.00	C
T10	65.00	C
T11	63.00	C
T9	62.30	C
T8	61.30	C
T7	60.70	C
T1	60.70	C
T5	60.30	CD
T3	60.00	E

De acuerdo a la prueba de medias MDS se tiene que existen diferencias significativas entre los tratamientos T12 y T4 y los tratamientos T5 y T3 a comparación de los demás tratamientos.

4.5 ANÁLISIS DE COSTOS

El análisis de costo se hizo para 3 kilogramos de pulpa donde se consideró los ingredientes ya que la mano de obra y materiales serían los mismos para todos los tratamientos.

Cuadro 4. 32 Costo del Tratamiento (T1) con 40% de azúcar

Componentes	Unidad	Cantidad	Precio (bs)	Total (bs)
Piña (40%)	Kg	1.200	5	6.00
Papaya (60%)	Kg	1,800	4	7.20
Azúcar al (40%)	Kg	1,200	6	7,20
Ácido cítrico	Kg	0.003	20	0.06
Envase (Frascos)	Pza.	3	6	18.00
TOTAL (Bs)				38.46
COSTO UNITARIO (Frasco)				12.82

Cuadro 4. 33 Costo de Tratamiento (T2) con 50% de azúcar

Componentes	Unidad	Cantidad	Precio (bs)	Total (bs)
Piña (40%)	Kg	1.200	5.00	6.00
Papaya (60%)	Kg	1,800	4.00	7.20
Azúcar al 50%	Kg	1,500	6.00	9.00
Ácido cítrico	Kg	0.003	20.00	0.06
Envase (Frascos)	Pza.	3.00	6.00	18.00
TOTAL (Bs)				40.26
COSTO UNITARIO (Frasco)				13.42

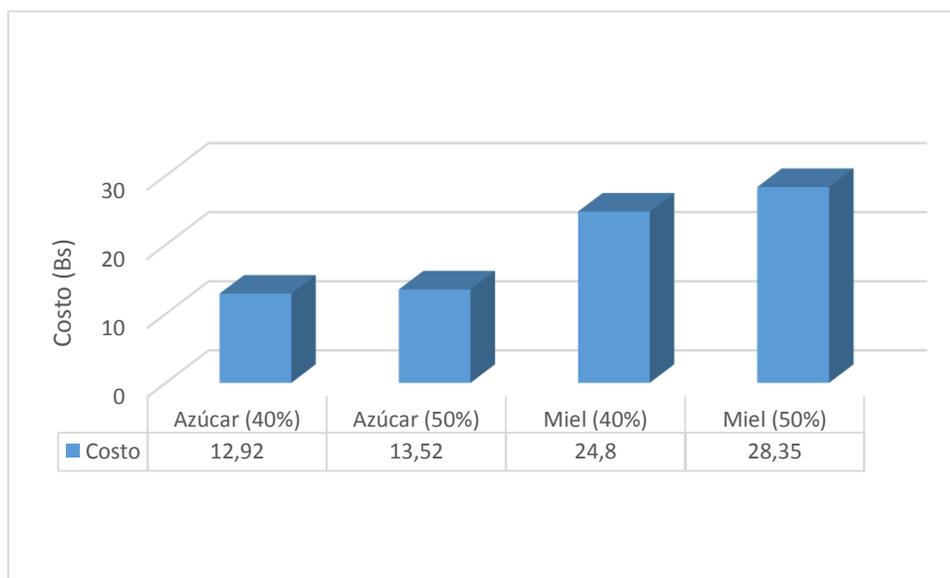
Cuadro 4. 34 Costo de Tratamiento (T3) con 40% miel de abeja

Componentes	Unidad	Cantidad	Precio (bs)	Total (bs)
Piña (40%)	Kg	1.200	5.00	6.00
Papaya (60%)	Kg	1,800	4.00	7.20
Miel de abeja 40%	L	0.857	50.00	42.85
Ácido cítrico	Kg	0.003	20.00	0.06
Envase (Frascos)	Pza.	3.00	6.00	18.00
TOTAL (Bs)				74.11
COSTO UNITARIO (Frasco)				24.70

Cuadro 4. 35 Costo de tratamiento (T4) con 50% miel de abeja

Componentes	Unidad	Cantidad	Precio (bs)	Total (bs)
Piña (40%)	Kg	1.800	5.00	9.00
Papaya (60%)	Kg	1,200	4.00	4.80
Miel de abeja 50%	ml	1.07	50.00	53.50
Ácido cítrico	Kg	0.003	20.00	0.06
Envase (Frascos)	Pza.	3.00	6.00	18.00
TOTAL (Bs)				85.36
COSTO UNITARIO (Frasco)				28.45

Gráfica 4. 26 Resumen de costos unitarios de la mermelada mixta (40% piña y 60% de papaya)



El tratamiento T1, T2, T3 y T4 comprenden un 40% de piña y 60% de papaya en el componente de la pulpa, son elaborados al 40% y 50% de azúcar y miel de abeja respectivamente siendo el más barato económicamente el T1.

Cuadro 4. 36 Costo de tratamiento T5 con 40% de azúcar

Componentes	Unidad	Cantidad	Precio (bs)	Total (bs)
-------------	--------	----------	-------------	------------

Piña (50%)	Kg	1,500	5.00	7,50
Papaya (50%)	Kg	1,500	4.00	6.00
Azúcar 40%	Kg	1.200	6.00	7,20
Ácido cítrico	Kg	0.003	20.00	0.06
Envase (Frascos)	Pza.	3.00	6.00	18.00
TOTAL (Bs)				38.46
COSTO UNITARIO (Frasco)				12.82

Cuadro 4. 37 Costo de tratamiento T6 con 50% de azúcar

Componentes	Unidad	Cantidad	Precio (bs)	Total (bs)
Piña (50%)	Kg	1.500	5.00	7,50
Papaya (50%)	Kg	1.500	4.00	6.00
Azúcar 50%	Kg	1.500	6.00	9.00
Ácido cítrico	Kg	0.003	20.00	0.06
Envase (Frascos)	Pza.	3.00	6.00	18.00
TOTAL (Bs)				40.56
COSTO UNITARIO (Frasco)				13.52

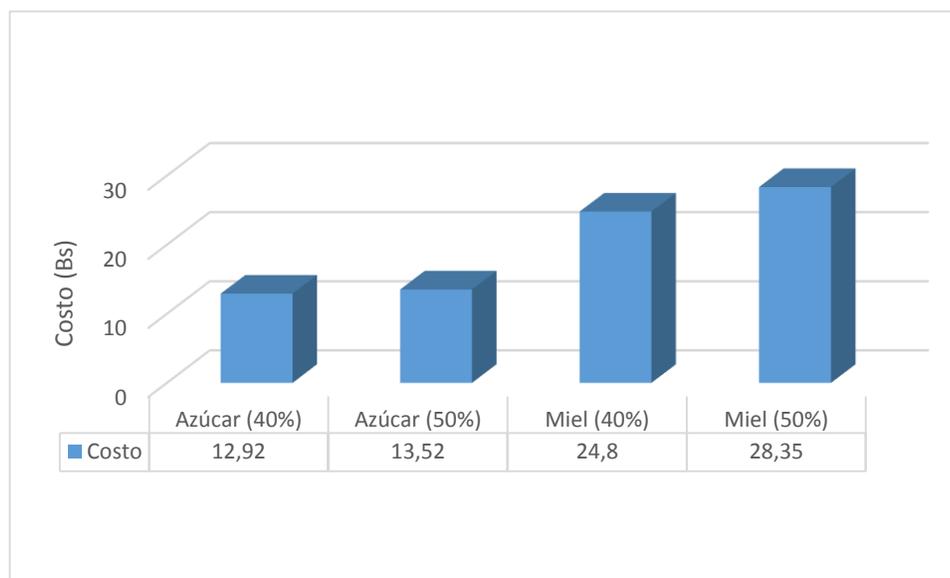
Cuadro 4. 38 Costo de tratamiento T7 con 40 % de miel de abeja

Componentes	Unidad	Cantidad	Precio (bs)	Total (bs)
Piña (50%)	Kg	1.500	5.00	7,50
Papaya (50%)	Kg	1,500	4.00	6.00
Miel de abeja (40%)	L	0.857	50.00	42.85
Ácido cítrico	Kg	0.003	20.00	0.06
Envase (Frascos)	Pza.	3.00	6.00	18.00
TOTAL (Bs)				74.41
COSTO UNITARIO (Frasco)				24.80

Cuadro 4. 39 Costo de tratamiento T8 con 50% miel de abeja

Componentes	Unidad	Cantidad	Precio (bs)	Total (bs)
Piña (50%)	Kg	1.500	5.00	7.50
Papaya (50%)	Kg	1,500	4.00	6.00
Miel de abeja 50%	L	1.07	50.00	53.50
Ácido cítrico	Kg	0.003	20.00	0.06
Envase (Frascos)	Pza.	3.00	6.00	18.00
TOTAL (Bs)				85.06
COSTO UNITARIO (Frasco)				28.35

Gráfica 4. 27 Resumen de costos unitarios de la mermelada mixta (50% piña y 50% de papaya)



Los T4, T5, T6, T7 y T8 fueron preparados con 50% de piña y 50% de papaya siendo el costo más barato el tratamiento con azúcar frente a los preparados con miel de abeja como se ve en las gráficas.

Cuadro 4. 40 Costo de tratamiento T9 con 40% de azúcar

Detalle	Unidad	Cantidad	Precio (bs)	Total (bs)
Piña (60%)	Kg	1,800	5.00	7.50
Papaya (40%)	Kg	1,200	4.00	6.00
Azúcar 40%	L	1.200	6.00	7.20
Ácido cítrico	Kg	0.003	20.00	0.06
Envase (Frascos)	Pza.	3.00	6.00	18.00
TOTAL (Bs)				38.76
COSTO UNITARIO (Frasco)				12.92

Cuadro 4. 41 Costo de tratamiento T10 con 50% de azúcar

Detalle	Unidad	Cantidad	Precio (bs)	Total (bs)
Piña (60%)	Kg	1.500	5.00	7.50
Papaya (40%)	Kg	1,500	4.00	6.00
Azúcar 50%	Kg	1.500	6.00	9.00
Ácido cítrico	Kg	0.003	20.00	0.06
Envase (Frascos)	Pza.	3.00	6.00	18.00
TOTAL (Bs)				40.56
COSTO UNITARIO (Frasco)				13.52

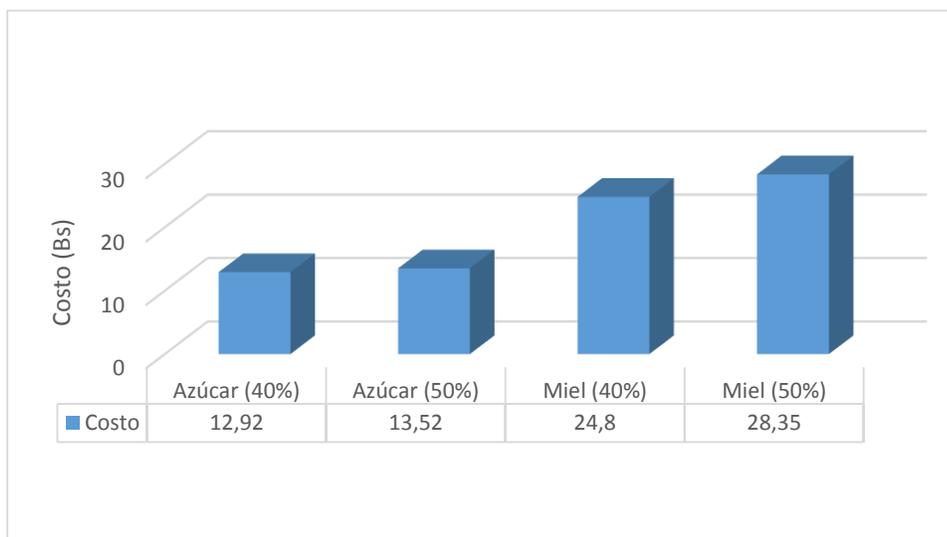
Cuadro 4. 42 Costo de tratamiento T11 con 40% miel de abeja

Detalle	Unidad	Cantidad	Precio (bs)	Total (bs)
Piña (60%)	Kg	1.500	5.00	7.50
Papaya (40%)	Kg	1,500	4.00	6.00
Miel de abeja 40%	L	0.857	50.00	42.85
Ácido cítrico	Kg	0.003	20.00	0.06
Envase (Frascos)	Pza.	3.00	6.00	18.00
TOTAL (Bs)				74.41
COSTO UNITARIO (Frasco)				24.80

Cuadro 4. 43 Costo de tratamiento T12 con 50% miel de abeja

Detalle	Unidad	Cantidad	Precio (bs)	Total (bs)
Piña (60%)	Kg	1.500	5.00	7.50
Papaya (40%)	Kg	1,500	4.00	6.00
Miel de abeja 50%	L	1.07	50.00	53.50
Ácido cítrico	Kg	0.003	20.00	0.06
Envase (Frascos)	Pza.	3	6.00	18.00
TOTAL (Bs)				85.06
COSTO UNITARIO (Frasco)				28.35

Gráfica 4. 28 Resumen de costos unitario de la mermelada mixta (40% piña y 60% de papaya)



En la gráfica se puede ver que el costo con azúcar es más barato que con la miel, siendo un costo con la miel más doble precio para preparar la mermelada mixta.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Al realizar los diferentes tratamientos se pudo determinar cuál de los mismos fue de mayor aceptación.
- Económicamente se pudo evidenciar que los tratamientos con azúcar son más económicos que los tratamientos realizados con miel de abeja debido a su alto costo.
- El tratamiento T8 es el más aceptado siendo este de miel de abeja y con un 50% de piña y 50% de papaya, esta preparación fue de mejor aceptación en las pruebas degustativas.
- La mermelada mixta de piña y papaya da una nueva alternativa para su elaboración y producción en Tarija, debido a su facilidad de conseguir los materiales y componentes para la elaboración.
- La miel de abeja es una buena alternativa para la elaboración de mermeladas dándole una nueva alternativa al consumidor.
- Se tuvo una buena aceptación en la mayoría de los tratamientos las cuales se ven reflejadas en las encuestas que se muestran en las tablas.
- La mermelada mixta es una buena alternativa frente a las que son de una sola fruta, tanto en sabores, como en consistencia.
- Se pudo determinar una mermelada mixta de piña y papaya adecuada que fue aceptada por los encuestados la cual puede ponerse a la venta como una alternativa de mercado.
- En cuanto al PH todos los tratamientos se encuentran en rango óptimo a excepción de los T11 Y T12 que sobrepasaron obteniendo un PH de 3,7 y 3,6.
- En cuanto a los ° BRIX de acuerdo al Cuadro 4.28 y la gráfica 4.25 después de analizar el ordenamiento de las medias para la variable ° Brix se puede determinar que los tratamientos T4 (C1MD2) y el T12 (C3MD2) que corresponde a la mermelada con miel presenta un dato de 66,3 y 67,7 los cuales

son lo más alto con respecto a los demás tratamientos en las cuales se aplicaron edulcorantes, siendo estos que tienen valores no muy alejados entre sí.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda usar frutas en buen estado, para tener una mermelada de buena calidad.
- Hay que tener mucho en cuenta el grado °Brix y el pH en las mermeladas ya que de eso depende su conservación y duración.
- Se deben pesar los ingredientes exactamente para no tener variaciones en los resultados de la mermelada.
- Se debe llevar un buen procedimiento para la obtención de la mermelada y llegar a los resultados esperados.
- Realizar un estudio más profundo de las propiedades nutricionales de esta mermelada para tener exactamente su valor nutricional.
- Se recomienda utilizar cualquiera de los tratamientos ya que tuvieron un pH adecuado a excepción de los tratamientos T11 Y T12.
- Se recomienda utilizar cualquiera de los tratamientos ya que tuvieron un ° BRIX adecuado a excepción del tratamiento T12.