

CAPITULO I
MARCO TEÓRICO

1.1 LA CALABAZA

1.1.1 ORIGEN DE LA CALABAZA

La gran mayoría de las calabazas que se consumen en el mundo tienen su origen en especies que fueron domesticadas en México, todas ellas pertenecientes al género *Cucúrbita*. De hecho se trata de la primera planta cultivada en Mesoamérica, la fecha más antigua que se conoce es de hace unos 10 000 años. Desde entonces la calabaza es parte fundamental de la dieta nacional –es una planta de la que se aprovecha no sólo el fruto sino sus flores y sus tallos–, y desde que a raíz de la conquista española se dispersó por el mundo es un producto consumido ampliamente (Vela, E. 2010.)

1.1.2 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Las calabazas son especies rastreras, reptantes que pueden ocupar hasta 10 metros. Su ciclo de vida es anual. Con grandes hojas lobuladas o acorazonadas rígidas. Los tallos son hirsutos, tienen muchos pelos y su interior es hueco. Es una planta dioica por lo que presenta flores masculinas y femeninas. Las masculinas se caracterizan por tener los estambres soldados y las femeninas por tener unido el cáliz a la corola. Los cinco pétalos están soldados en la base. La fecundación es por insectos. Los frutos son pepónides, una baya que crece a partir de un óvulo ínfero (Contreras, R.2014).

1.1.3. BENEFICIOS DE LA CALABAZA

Las calabazas tienen un alto contenido de beta-caroteno, la cual disminuye el riesgo de distintos tipos de cáncer.

Las calabazas contienen vitamina A, vitamina C, potasio, fibra y hierro.

Las calabazas previenen el endurecimiento de las arterias, problema que deriva en ataques al corazón y en apoplejía.

Un estudio efectuado por el USDA indica que las dietas con alto contenido de calabaza tienden a disminuir el apetito, contienen poca grasa y pocas calorías, sin embargo, contienen muchos nutrientes. (Dillard, D.2007).

En experimentos científicos se demuestra que la calabaza reduce los niveles de glucosa en la sangre mejora la tolerancia a la glucosa y aumenta la cantidad de insulina que el cuerpo produce. (Dillard,D. 2007).

1.1.4. LA CALABAZA EN LA SALUD

- Su consumo ayuda en la visión.
- Interviene en la formación de colágeno.
- Ayuda en el buen estado del cabello, las mucosas, los huesos y dientes.
- Contribuye al buen funcionamiento del sistema inmunológico, ya que favorece la absorción del hierro de los alimentos y aumenta la resistencia frente las infecciones.
- Por su elevado contenido en betacaroteno y alfacaroteno disminuye el riesgo de cáncer de próstata y enfermedades cardíacas.
- Recomendada en el tratamiento de las cataratas ya que esos pacientes suelen presentar bajos niveles de beta y alfacarotenos.
- Estimula la función del páncreas ayudando a regular los niveles de azúcar en la sangre.
- Participa en la eliminación de mucosidades en los pulmones, bronquios y garganta.
- Es una buena fuente de fibras solubles que mejora el tránsito intestinal por la alta presencia de mucílagos, en forma de zumo tiene un efecto laxante por ello es aconsejable en casos de estreñimiento, enfermedades agudas del aparato digestivo, especialmente en la inflamación de los intestinos, en la fiebre tifoidea y en la disentería.
- Su consumo en forma de crema es muy eficaz en casos de acidez estomacal, gastritis y úlcera gastroduodenal.
- Su pulpa tiene un efecto diurético, suavizando y protegiendo la mucosa del estómago.
- Ayuda a calmar los dolores de cabeza, esto es aplicando varias veces trozos de calabaza cruda en la frente.
- También favorece a la cicatrización de la piel por quemaduras.
- Las hojas se utilizan para bajar la fiebre.

- Debido a su bajo aporte en calorías y grasas, es un alimento recomendado en dietas de pérdida de peso ya que colabora eliminando líquidos retenidos y regulando el azúcar de la sangre desapareciendo así la ansiedad por Comer. (Montes, H.2011).

1.1.5. USOS DE LA CALABAZA

En México, las variedades y razas nativas de calabazas se cultivan prácticamente en todas las regiones agrícolas .Sus usos alimenticios tienen variadas expresiones: los brotes tiernos se comen como quelites, flores en sopas, quesadillas, cremas, rellenas; los frutos tiernos como verdura, En realidad todas las variedades de Cucurbitácea máxima son muy utilizadas para hacer puré de calabaza y también pastel de calabaza, bizcocho, Por su pulpa dulce y cremosa es ideal para preparar cremas y mermeladas. (Montes, H.2011)

1.1.6. PRODUCCIÓN DE CALABAZA

1.1.6.1. Producción mundial de calabaza

Entre los últimos años con datos disponibles a través de la FAO, el diferencial sólo ha sido de -0'02 por ciento, pasando de los 24.683'91 millones de kilos producidos en 2012 a los 24.679'86 millones de kilos recolectados en 2016. En la última década, de 2004 a 2016, la producción de estas hortalizas ha aumentado en un 19'4 por ciento, al pasar de 20.669'56 millones de kilos en 2004 a los 24.679'86 de 2016. (Fernandez, B.2015).

Como es habitual se impone el gran potencial productivo de China, aunque en este tipo de hortaliza la diferencia con el segundo país (India) no es tan aplastante. China ha producido 7.155'25 millones de kilos de calabacines y calabazas, India 4.900 millones de kilos y Rusia ocupa la tercera posición del ranking mundial, al haber cosechado 1.128'2 millones de kilos de calabacines y calabazas. El cuarto lugar está ocupado por Irán con 897'29 millones de kilos, el quinto por Estados Unidos (796'87), Ucrania aparece en sexta posición con 610'8 millones de kilos, México en el séptimo lugar con 544'99 y Egipto es el octavo mayor productor mundial con 543'33 millones de kilos. Con 533'2 millones de kilos España ocupa la novena posición mundial e Italia aparece

en el décimo lugar con 530 millones de calabacines y calabazas producidos. Marruecos, con 224'31, millones de kilos, aparece en la vigésimo segunda posición. (Fernández, B.2015).

1.1.6.2. Producción de calabaza en Bolivia.

Bolivia es un país con gran riqueza vegetal, donde los departamentos con mayor producción de zapallo, calabazas, calabacines son Chuquisaca, Cochabamba, La Paz, con áreas cultivadas de 2246 ha, rendimiento de 7,053 tn / ha (INIAF, 2010).

Mientras que en el departamento de Tarija la producción de calabazas se la hace solo en pequeñas escalas para auto consumo o abastecer al mercado local.

1.1.7. PROPIEDADES DE LA CALABAZA

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL POR 100 GRS.								
Minerales	Cantidad (mg)	CDR (%)	Vitamina	Cantidad (mg)	CDR (%)	Composición	Cantidad (gr)	CDR (%)
Sodio	3.1	0.2%	Vitamina A	0.13	14.2 %	Calorías	28.37	1.5 %
Calcio	22	1.8%	Vitamina B1	0.05	4.2%	Carbohidratos	4.59	1.5 %
Hierro	0.8	10%	Vitamina B2	0.07	5.4%	Proteínas	1.13	2.4 %
Magnesio	0	0%	Vitamina B3	0.35	0	Fibra	2.16	7.2 %
Fósforo	44	6.3%	Vitamina B12	0	0	Grasas	0.13	0.2 %
Potasio	304	15.2 %	Vitamina C	12	13.3 %			

FUENTE: USDA, 2014.

1.2. LA MANZANA

1.2.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Es un árbol de la familia de las Rosáceas, alcanza como máximo 10 m. de altura y tiene una copa globosa, su tronco derecho que normalmente alcanza de 2 a 2,5 m. de altura, con corteza cubierta de lenticelas, lisa, adherida, de color ceniciento verdoso sobre los ramos y escamosa y gris pardo sobre las partes viejas del árbol, tiene una vida de unos

60-80 años. Las ramas se insertan en ángulo abierto sobre el tallo, de color verde oscuro, a veces tendiendo a negruzco o violáceo, los brotes jóvenes terminan con frecuencia en una Espina. (Infoagro.2010).

Sistema radicular: Raíz superficial, menos ramificada que en peral.

Hojas: Ovais, cortamente acuminadas, aserradas, con dientes obtusos, blandas, con el haz verde claro y tomentosas, de doble longitud que el pecíolo, con 4-8 nervios alternados y bien desarrollados.

Flores: Grandes, casi sentadas o cortamente pedunculadas, que se abren unos días antes que las hojas. Son hermafroditas, de color rosa pálido, a veces blanco y en número de 3-6 unidades en corimbo.

Floración: Tiene lugar en primavera, generalmente por abril o mayo, las manzanas más precoces maduran en junio, aunque existen razas que mantienen el fruto durante la mayor parte del invierno e incluso se llegan a recoger en marzo o abril.

Fruto: Pomo globoso, con pedúnculo corto y numerosas semillas de color pardo brillante. (Infoagro.2010)

1.2.2. PRODUCCIÓN DE MANZANA

El manzano es una planta caducifolia, que se cultiva en zonas con inviernos fríos, en la actualidad se han ampliado a áreas de clima templado o tropical. En la actualidad la superficie total estimada de manzana en Bolivia es de 495,0 hectáreas, la cual es muy reducida comparada a otros países ya que ni siquiera aparece en las estadísticas de la FAO. El volumen anual de manzana alcanza a 3145,2 toneladas, producción que no cubre ni el 20% del consumo local. El reducido volumen de producción se puede explicar por los bajos rendimientos por unidad de superficie, aunque se produce manzana en Bolivia la mayor parte que se comercializa en los mercados son importadas de otros países como ser Perú, Chile y Argentina. Los principales departamentos que cultivan y producen manzana en Bolivia son Chuquisaca y Santa Cruz, seguido de Cochabamba, Potosí y La Paz. (FAUTAPO,2010).

El departamento de Tarija es un importador de manzana de la Argentina durante todas las estaciones del año debido a la poca producción local. (FAUTAPO,2010.)

1.2.3. PROPIEDADES Y BENEFICIOS

1.2.3.1. BENEFICIOS:

La manzana tiene quercitina, un flavonoide abundante en las manzanas ayuda a prevenir el crecimiento del cáncer de próstata, de acuerdo con los estudios realizados por la Clínica Mayo. Y, de acuerdo con las investigaciones efectuadas por la Universidad Cornell, los fotoquímicos que se encuentran en la cáscara de la manzana inhiben en un 43% el desarrollo del cáncer de colon. Por otro lado, el Instituto Nacional de Cáncer señala que los flavonoides presentes en las manzanas y en ciertos otros alimentos pueden reducir el riesgo de cáncer de pulmón en un 50%. Cuando se come con cáscara, una manzana de tamaño mediano provee 3 gramos de fibra; sin cáscara provee 2.7 gramos de fibra. Las manzanas contienen tanto fibra soluble como fibra insoluble y, ambos tipos de fibra disminuyen el colesterol, reducen el riesgo de endurecimiento de las arterias, de ataques al corazón y de apoplejía. (Dillar, D.2007).

La fibra insoluble de las manzanas elimina el mal colesterol del tracto digestivo, mientras que la fibra soluble reduce el mal colesterol que se produce en el hígado. Comer una manzana diaria disminuye el mal colesterol 8-11%, dos manzanas diarias lo reducen en un 16%.

Tanto la fibra soluble como la fibra insoluble de la manzana protegen al organismo contra el cáncer, ya que eliminan el estreñimiento y eliminan las sustancias tóxicas del organismo. Tanto la fibra insoluble de la manzana como su fibra soluble, la pectina, ayudan a eliminar el estreñimiento, por lo tanto, previenen de divertículos y cáncer al colon. La pepsina ayuda también a controlar la diarrea. (Dillar, D.2007).

1.2.3.2. PROPIEDADES MEDICINALES

Antidiarreica y laxante suave: Aunque parezca contradictorio su alto contenido en pectinas la convierten en un buen regulador del aparato del intestino, de manera que se constituye un laxante suave en casos de estreñimiento, especialmente cuando se come a primeras horas de la mañana. Al mismo tiempo el valor absorbente de las pectinas la

hacen ideal en casos de colitis, diarrea, gastroenteritis y en todos aquellos casos en que se manifieste una defecación demasiado abundante y blanda. (Pérez, C.2015).

Diurético y depurativa: Favorece la eliminación de líquidos corporales, siendo muy adecuada en casos de obesidad, enfermedades reumáticas. Por su contenido en cistina y arginina, así como el ácido málico, resulta muy adecuada para eliminar las toxinas que se almacenan en el cuerpo y que, además de combatir o impedir las enfermedades anteriormente citadas, son muy adecuadas en afecciones como ácido úrico, gota, y el tratamiento de enfermedades relacionadas con los riñones, como los cálculos o la insuficiencia renal. (Pérez, C.2015).

Anti colesterol: La metionina, su alto contenido en fósforo y su riqueza en fibra soluble resultan fundamentales en el control del colesterol. (Pérez, C.2015).

Sedante: Por su contenido en fósforo, resulta un alimento con valores sedantes, muy adecuado para tomarlo antes de irse a dormir, con lo cual ayuda a dormir mejor. (Pérez, C.2015).

Febrífugo: Para rebajar la fiebre. (Decocción de 60 gr. por litro de agua durante 15 minutos. Colar y tomar 2 vasos al día) (Pérez, C.2015).

Antitabaco: Una dieta a base solo de manzanas durante todo un día pueda ayudar a abandonar el hábito de fumar. (Pérez, C.015).

Anticancerígena: Por su contenido en catequinas y quercetina, dos fitoquímicos que protegen contra la acción de los radicales libres y tienen propiedades anticancerígenas muy potentes. (Pérez, C.2015).

1.2.4. EN RELACIÓN CON LA SALUD

Es la fruta por excelencia, ya que es bien tolerada por la mayoría de personas y combina sin problemas con cualquier otro alimento, en su composición nutritiva no hay nutrientes que destaquen especialmente, por lo que resulta difícil imaginar las extraordinarias propiedades dietoterápicas. Hoy se sabe con certeza de la existencia y la función de algunos de los componentes de esta fruta que le confieren su carácter antioxidante y la doble particularidad de actuar como alimento astringente o laxante

según cómo sea consumida. Las propiedades antioxidantes de la manzana se deben a los elementos fitoquímicos que contiene, más abundantes en la piel, en concreto, polifenoles (quercitina, flavonoides). (Pérez, C.2015).

Los antioxidantes neutralizan los radicales libres, reduciendo o incluso evitando parte de los daños que estos provocan en el organismo. Los radicales libres aumentan las peligrosas acciones del colesterol LDL, que puede dar lugar a la formación de aterosclerosis, al acumularse en los vasos sanguíneos; pueden producir una alteración genética y dañar proteínas y grasas corporales, reduciendo la funcionalidad de las células y contribuyendo a aumentar el riesgo de cáncer. Por tanto, dada su composición en sustancias antioxidantes, las manzanas están especialmente recomendadas en dietas de prevención de riesgo cardiovascular, enfermedades degenerativas y cáncer. (Pérez, 2015).

El contenido moderado en potasio de las manzanas las convierte en una fruta diurética, recomendada en el tratamiento dietético de diversas enfermedades cardiovasculares, como la hipertensión arterial u otras enfermedades asociadas a retención de líquidos. No obstante, el aporte de este mineral está restringido en caso de insuficiencia renal por lo que el consumo de manzanas en estos casos se ha de tener en cuenta. (Pérez,2015),

Quizá la propiedad más conocida de la manzana sea su acción reguladora intestinal. Si la comemos cruda y con piel es útil para tratar el estreñimiento, ya que se aprovecha la fibra insoluble presente en la piel, que estimula la actividad intestinal. Igualmente, la manzana es una fruta muy rica en pectina, fibra soluble. Solamente una quinta parte de la pectina de la manzana se encuentra en la piel de la fruta, el resto en la pulpa, por lo que al pelarla se pierde una pequeña cantidad. La pectina tiene la particularidad de retener agua, y se le atribuyen efectos benéficos en caso de diarrea ya que hace más lento el tránsito intestinal. Además, la manzana es, después del membrillo, una de las frutas más ricas en taninos, sustancias con propiedades astringentes y antiinflamatorias. Algunas de las acciones de los taninos son secar y desinflamar la mucosa intestinal (capa que tapiza el interior del conducto digestivo), por lo que resultan eficaces en el

tratamiento de la diarrea. Los taninos se reconocen rápidamente por la sensación áspera que producen al paladar. No obstante, los taninos aparecen cuando se deja oscurecer la pulpa rallada de una manzana pelada. De manera que podemos decir que la manzana cruda y con piel es laxante, es decir, útil para tratar el estreñimiento y si la manzana se consume pelada rallada y oscurecida tiene efecto contrario en nuestro organismo resulta astringente. (Pérez,2015).

1.2.5 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

composición	Unidades	Valor por 138 gms	Composición	Unidades	Valor por 138 gms
Agua	g	84.4	Grasa Polinsaturada	g	0.070
Energía	kcal	72	Colesterol	mg	0
Proteína	g	0.36	Minerales		
Total, Grasas	g	0.23	Magnesio	mg	7
Carbohidratos	g	19.06	Fósforo	mg	15
Fibra dietética	g	3.3	Potasio	mg	148
Azúcar	g	14.34	Sodio	mg	1
Grasa Saturada	g	0.039	Calcio	mg	8

FUENTE: USDA, 2013

1.3. INNOVACIONES TECNOLÓGICAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS

La definición de frutas y hortalizas mínimamente procesadas todas aquellas que mantienen tejidos vivos, así como, aquellas que han sufrido ligeras modificaciones en sus características de frescura, incluyendo como métodos de conservación la refrigeración y la modificación y control de la atmósfera de envasado. Según Wiley, en función del estado físico de los productos, la tendencia ha sido a incluir solamente los sólidos, semisólidos y semilíquidos como las frutas y hortalizas refrigeradas

mínimamente procesadas, si bien los líquidos refrigerados y zumos, se deberían incluir también en esta clase de alimentos. (Wiley, 1997)

1.3.1 MERMELADA

Se entiende por mermelada el producto preparado por cocción de frutos enteros, troceados o colados y azúcar hasta conseguir una consecuencia semifluida o espesa. Generalmente ello se logra al mezclar al menos 45 partes de fruta con 55 partes azúcar. (Madrid y Cenzano 1994).

La mermelada es, en términos prácticos, un método de conservación de alimentos en el cual se mezclan frutas y/o verduras con azúcar, acidificantes y en algunos casos pectinas, de consistencia pastosa o gelatinosa y un color brillante y atractivo que refleja el color del producto. (Coronado M. 2001).

En cuanto al edulcorante, el más usado es la sacarosa, o azúcar blanca, bien como producto seco o jarabe. Pueden utilizarse igualmente otros edulcorantes, como jarabes ricos en azúcar invertido o fructosa. Estos jarabes deben utilizarse con precaución, porque el contenido en azúcar invertido del producto final puede afectar a la gelificación y a la cristalización potencial, especialmente en las mermeladas de contenido en sólidos solubles totales más altos (como las mermeladas para productos horneados). (Arthey, 1996).

1.3.2. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTO

1.3.2.1. Métodos de conservación térmica.

1.3.2.1.1. Métodos de conservación aplicando bajas temperaturas:

- Refrigeración

La refrigeración es un método y técnica de conservación a corto plazo, permite mantener a los productos en niveles bajos de temperatura y de proliferación de bacterias, es importante recordar que la humedad genera mayores condiciones de

crecimiento de hongos, así como de otros microorganismos, por ello es necesario el estricto control de la temperatura.

La conservación por refrigeración se realiza a temperaturas próximas a 0°C, “generalmente entre 2 y 5 °C en frigoríficos industriales, y entre 8 y 12°C en frigoríficos domésticos”. (Aguilar J. 2012).

- Congelación.

La congelación es una conservación a largo plazo, que se realiza mediante la conversión de agua en cristales de hielo y su almacenamiento a temperaturas de -18°C o menos (-20°C a -22°C), para limitar que los microorganismos se desarrollen y afecten a los alimentos.

La congelación actúa a dos niveles:

a) Disminuyendo la temperatura del alimento.

b) Disminuyendo la Agua (congelando el agua disponible del alimento).

De este modo, se prolonga la vida útil del alimento, por ello, la congelación se considera como una de las mejores técnicas de conservación, es importante señalar que, si el alimento fresco está en buen estado, el producto congelado será de mejor calidad. (Aguilar J.2012).

2.3.2.2. Métodos de conservación aplicando altas temperaturas:

- Escaldado

Es importante mencionar que el escaldado no siempre se emplea como un método de conservación, generalmente se utiliza como una operación preliminar, que se realiza antes de aplicar el proceso específico, pero debido a lo que consigue, actúa como un método de conservación, de ahí la importancia de estudiarlo.

a) Escaldado con agua caliente: Se somete al alimento a una inmersión en agua caliente a una temperatura de 85°C a 98°C. Esta forma es muy eficiente y uniforme, ya que el

proceso se puede controlar adecuadamente. Las desventajas que presenta es el gran volumen de agua requerido y el riesgo de lixiviación (extracción) de algunas vitaminas y minerales importantes para la nutrición.

b) Escaldado por vapor: Se expone el alimento al vapor vivo. Con este método los productos retienen su valor nutricional.

c) Escaldado químicos: Se utiliza cuando los dos métodos anteriores provocan daños graves al alimento, como en el caso del higo o la fresa, ya que éstos son muy delicados. Se realiza mediante la adición de un químico, utilizando compuestos como dióxido de azufre, sulfitos que reaccionan con compuestos fenólicos, inactivando enzimas. (Aguilar J,2012).

- Pasteurización

El propósito de pasteurizar se concentra en eliminar al máximo los riesgos de bacterias patógenas que descomponen los alimentos y causan daño a la salud del consumidor. La pasteurización debe ser acompañada de un rápido enfriamiento para eliminar los microorganismos patógenos. Se emplean temperaturas de 60°C-65°C por tiempos prolongados (de 3 a 4hr.) o de 75°C-90°C y tiempos muy cortos (2-5 min.). El proceso de pasteurización requiere que los alimentos se mantengan a bajas temperaturas, en promedio de 4°C. (Aguilar J.2012).

- Esterilización

La esterilización elimina todos los microorganismos (patógenos o no) que puedan estar vivos en el alimento. Este método se relaciona con los productos que se envasarán de manera hermética en latas o frascos de vidrio; es un proceso muy drástico, en el que se somete al alimento a temperaturas entre 118°C a 120°C por tiempos muy cortos (1 min). (AguilarJ.2012).

1.3.2.3 Métodos de conservación química.

- Adición de alcohol

Este método de conservación se emplea comúnmente en la conservación de frutas y hortalizas, y en algunos casos, para pescados, ya que su proceso de elaboración es el más simple de todos los métodos de conservación. La función del alcohol como conservante, es penetrar en los alimentos reemplazando los líquidos que contienen, como el agua. (Aguilar J.2012).

- Adición de grasas

La conservación y mantenimiento de los productos que son sometidos a técnicas culinarias como hervir o asar con grasas, se debe a la impermeabilidad de los cuerpos grasos, ya que éstos evitan que se pierda el agua del alimento al sellarlos.

El principal uso de los aceites y las grasas en la conservación de alimentos, tanto de origen animal o vegetal, es a través de la fritura. (Aguilar J. 2012).

- Adición de azúcares

La conservación por adición de azúcares, principalmente sacarosa o azúcar invertido, tienen como finalidad disminuir el agua y aumentar la presión osmótica, dificultando así la oxidación,” al impedir que entre en contacto con el oxígeno del aire y así evitar la degradación del alimento; por otra parte, cuando la concentración del almíbar es alta, se mantiene la firmeza del producto”. Este método se aplica en frutas, para la elaboración de mermeladas y jaleas, así como en confituras y leche condensada.

La concentración de azúcar en el alimento se expresa en °Brix o Balling, y se determina mediante un hidrómetro o refractómetro. (Aguilar J,2012).

- Adición de sales

Para el método de salación se agrega cloruro sódico (sal común), con lo cual se deshidrata el alimento. Para curar los productos también se utiliza una cantidad considerable de sal, lo cual conserva el alimento de forma natural.

El uso de sal complementa otros métodos de conservación, ya sean naturales o químicos. (Aguilar J, 2012).

- Ahumado

“El ahumado se define como el procedimiento por el que se aplica a los alimentos humo para conferir sabor a éstos y reforzar su color, olor o ambos, pudiendo prolongar la vida de anaquel de los mismos “Este método se basa en el uso del humo al que se expone el alimento, el cual se produce por la combustión de materias primas como resinas, provenientes de árboles como el nogal, árboles de frutas, el fresno, entre otros. (Aguilar J,2012).

1.3.4.3. Conservación por reducción del contenido de agua

El proceso de secado es una de las tecnologías de conservación más antiguas que existen, en la que se utilizan las propiedades del sol para secar carne o pescado en este principio de la naturaleza.

- Secado

Mediante este proceso se elimina el agua en forma de vapor de los alimentos líquidos o sólidos, su finalidad es prolongar la vida útil de los alimentos.

a) “Secado por aire o por contacto”: Se realiza a la presión atmosférica normal, aplicando la transferencia de calor por conducción (se emplea una superficie de contacto caliente) o convección (se emplea aire). (Aguilar J.2012).

b) Secado al vacío: Se realiza a presiones inferiores, logrando el vacío que facilita la evaporación del agua. (Aguilar J.2012).

c) Crio-deshidratación o liofilización: Como ya se indicó, consiste en someter al alimento a un proceso de congelación seguido de una sublimación (paso del agua de estado sólido a vapor directamente, sin pasar por líquido). (Aguilar J.2012).

- Concentrado

En este método de conservación se disminuye el agua a tal grado que el agua del alimento es mínima y, por tanto, se evita el desarrollo de microorganismos.

En la industria alimentaria, este método es muy empleado para concentrar alimentos líquidos como jugos de frutas, y para la obtención de néctares, jarabes, entre otros. ((Aguilar J.2012).

1.3.3. PREPARACIÓN DE LA MERMELADA

La fruta. Las frutas deben de estar maduras, pero no pasadas, para que conserven todo su aroma, sabor y, además, proporcionen el jugo necesario para conseguir un producto que sea suficientemente fluido y que dé una coagulación adecuada. (Hernández, F. 1969).

1.3.4. SUSTANCIAS EMPLEADAS EN LA ELABORACIÓN DE MERMELADAS.

El ácido.

La acidificación de las mermeladas es necesaria, porque el ácido, además de ayudar a la extracción de la pectina de los tejidos celulares de los frutos, unifica la glucosa, que tienen éstos en la sacarosa que agregamos. Clarifica la masa y mejora el sabor de la mermelada. La adición de ácido suele hacerse utilizando jugo de limón o una disolución de ácido cítrico o tartárico en agua. (Hernández, F.1969).

Medio ácido.

Para hacer la equivalencia en las recetas que empleen ácido cítrico, una cucharada de zumo de limón, equivale a 1 gr. De ácido cítrico. El hecho de crear un medio ácido, permite reducir la temperatura y el tiempo de esterilización de la conserva. (Villar, L.1998).

La glucosa.

La glucosa comercial se adiciona a las mermeladas porque, da fluidez a la masa, le proporciona mayor transparencia y su presencia impide que el exceso de azúcar que se hubiese agregado a la pulpa forme cristales. (Hernández, F. 1969).

La azúcar.

El azúcar es muy importante pues, además de funcionar como antiséptico ayuda a crear la consistencia adecuada en la conserva. Solo actúa como conservante en forma de almíbar con una densidad determinada. Para garantizar una buena conservación, la proporción final del mismo, incluyendo el que contiene la fruta, debe ser al menos del

65%. El contenido de azúcar de las frutas, aunque varía con la cosecha, está entre el 10 y el 15%, pero aumenta en la cocción al evaporarse parte del agua. Si la fruta no va a cocerse, como, por ejemplo, si se conserva en almíbar, el porcentaje de azúcar desciende, y entonces es necesario esterilizar la conserva para garantizar su buen estado. Como promedio, suele calcularse el mismo peso de azúcar blanco que de fruta, una vez limpia; como mínimo debe ser de un 65% del mismo. (Villar, L.1998).

Colorantes.

Muchas frutas, al convertirlas en pulpa por medio del calor, pierden su pigmentación característica, oscureciéndose o decolorándose y dando a la masa un aspecto poco apetitoso. En estos casos pudiesen utilizarse colorantes orgánicos comerciales que tiñen el preparado, haciéndolo más agradable a la vista, sin proporcionar a la mermelada sabores ni olores extraños; generalmente, los colorantes más utilizados son el rojo y el verde, por ser precisamente las frutas que tienen estas coloraciones las que más se alteran. (Hernández, F. 1969).

1.3.5. PREPARACIÓN DE LA MERMELADA

LAVADO: El lavado con abundante agua limpia, ayuda eliminar impurezas externas. (Contardi, C. 2008).

PELADO: se puede realizar a cuchillo o con soda cáustica. Se pelan aquellas frutas que tienen piel muy dura o áspera y que molesta en el producto terminado, como son algunas variedades de durazno, pera, manzana. Las de cáscara suave no es necesario pelarlas, como el damasco, uva, ciruela, cereza. (Contardi, C. 2008).

ACONDICIONAMIENTO: esta tarea se puede realizar de diferentes maneras. Se troza un poco la fruta y luego se pasa por moledora de carne con avispero grueso, ya que esos trozos se conservarán en el producto terminado. También se puede utilizar, licuadora, procesadora o simplemente cortar con cuchillo en trozos muy pequeños. (Contardi, C. 2008).

PESADO: es necesario pesar a fin de sacar la proporción de azúcar a colocar, en caso de no contar con balanza realizar esta tarea por comparación de volúmenes. (Contardi, C. 2008).

COCCIÓN Y ADICION DE AZUCAR: se coloca la pulpa en una olla, se lleva al fuego, se entibia y se coloca la mitad del azúcar, se deja hervir y luego se adiciona el resto del azúcar. Esta práctica mejorará el color, sabor y brillo del producto terminado. Se debe cocinar a fuego lento, revolviendo de vez en cuando. (Contardi, C. 2008).

CANTIDAD DE AZUCAR: para mermeladas se puede utilizar desde 700 hasta 900 gramos por kilo, dependiendo de la madurez de la fruta. Si está bien madura se puede colocar la menor cantidad, si se encuentra algo verde se debe colocar mayor cantidad. Para mermelada de uva y de higo solo se utilizan 300 a 400 gramos de azúcar por kilo de pulpa ya que son frutas de elevado contenido de azúcares naturales. (Contardi, C. 2008).

PUNTO FINAL: cuando la mermelada está por alcanzar el punto, se observa una serie de cambios: es más espesa, cuesta más revolver, se despega de los bordes de la olla, aparece una fina espuma en la superficie.

“Método de la prueba de agua”: tomar un vaso de vidrio, llenar de agua hasta la mitad y dejar caer una gota: si la gota llega entera hasta el fondo la mermelada alcanzó punto; si la gota al tocar la superficie del agua se desarma en el recorrido, le falta punto.

“Control por temperatura”: el punto final se obtiene cuando la temperatura alcanza alrededor de 105 – 106°C.

“Control sólidos solubles”: cuando alcanza los 65°Brix. Se mide con refractómetro. (Contardi, C. 2008).

ENVASADO: se aconseja envasar en caliente, apenas retirado del fuego. Se llenan los frascos dejando un centímetro del borde. Este espacio es muy importante para que el producto que es envasado en caliente y/o pasado por baño maría pueda hacer vacío. (Contardi, C. 2008).

TAPADO: inmediatamente se llenan los envases, se tapan e invierten. Esta práctica asegura que el aire que queda entre el producto y la tapa, pase por la masa de producto caliente, provocando un esterilizado de ese aire, esto favorece la conservación. (Contardi, C. 2008).

CONSERVACIÓN. En este caso se debe asegurar que la mermelada tenga el punto correcto, caso contrario, al tiempo comenzará a formar colonias de bacterias y comenzará la fermentación. (Contardi, C. 2008).

LIMPIEZA Y ROTULADO: una vez fríos los frascos, de ser necesario repasar con una rejilla con agua; colocar un rótulo que indique sabor y fecha de elaboración. (Contardi, C. 2008).

1.3.6. CALIDAD DE LA MERMELADA

La mermelada, como todo alimento para consumo humano, debe ser elaborada con las máximas medidas de higiene que aseguren la calidad y no ponga en riesgo la salud de quienes la consumen. Por lo tanto, debe elaborarse en buenas condiciones de sanidad, con frutas maduras, frescas, limpias y libres de restos de sustancias tóxicas. Puede prepararse con pulpas concentradas o con frutas previamente elaboradas o conservadas, siempre que reúnan los requisitos mencionados. (Coronado M., Hilario R. 2001).

En general, los requisitos de una mermelada se pueden resumir de la siguiente manera:

- **Sólidos solubles por lectura (°Brix) a 20°C:**

mínimo 64%, máximo 68%.

- **pH:** 3.25 – 3.75.

- **Contenido de alcohol etílico en %(V/V) a 15 °C/15°C:**

máximo 0.5.

- **Conservante:** Benzoato de Sodio y/o Sorbato de Potasio

(solos o en conjunto) en g/100 ml.: máximo 0.05

- No debe contener antisépticos.

- Debe estar libre de bacterias patógenas. Se permite un contenido máximo de moho de cinco campos positivos por cada 100. (Coronado M., Hilario R. 2001).

1.3.7. DEFECTOS DE LAS MERMELADAS.

Defecto es todo aquello que desmerece la calidad del producto final, pudiendo consumirlo sin inconvenientes. En general deriva de un proceso inadecuado de elaboración.

-Color oscuro: Pardea miento ó amarronado; demasiada exposición de la fruta al aire, exceso de cocción, sabor a quemado, uso de azúcar de mala calidad

-Sabor a caramelo: Caramelizarían del azúcar.

-Sabor a quemado: Quemado del azúcar y de la fruta.

-Cristalización: Falta de acidez propia de la fruta.

-Consistencia suelta: Falta de acidez. Falta de pectina propia de la fruta.

-Tapa oxidada: Acción del ácido de la fruta.

-Desarrollo de mohos: Falta de punto, hay actividad de agua; contaminación previa al momento del cierre del envase; falta de tiempo de esterilización; pérdida de hermeticidad; falta de higiene inapropiado. (Contardi, C.2008).

1.4. EDULCORANTES NO CALÓRICOS

Los edulcorantes artificiales han ganado espacio como herramientas de la dieta ya que proporcionan el sabor dulce del azúcar, pero sin el aporte calórico de esta, por lo tanto, pueden ayudar a bajar de peso y a la adhesión de la dieta. Los edulcorantes artificiales se emplean para reemplazar total o parcialmente el azúcar, además poseen un mayor poder endulzante que la sacarosa (30 a 300 veces) y son más económicos. Pueden contribuir al control de peso o de glucosa en sangre. (Duran, S. 2013).

1.4.1. STEVIA

La stevia es una planta herbácea perenne, cuyas hojas molidas son 30 veces más dulces que el azúcar de caña y la hoja entera seca es 15 veces más dulce que el azúcar común

y tiene propiedades extremadamente favorables para la salud humana. La Stevia rebaudiana bertonii, conocida también como “yerba dulce”, es una planta arbustiva semiperenne que se propaga naturalmente, originaria del noreste de Paraguay. Su importancia económica radica en una sustancia que posee en sus hojas denominada esteviosido, constituida por una mezcla de por lo menos seis glucósidos diterpénicos, que es de 100 a 400 veces más dulce que la sacarosa y que por sus características físico-químicas y toxicológicas permite su inclusión en la dieta humana para ser utilizada como un edulcorante dietético natural, sin efectos colaterales. (Osorio, J.2007).

1.4.1.1. PROPIEDADES DE LA STEVIA

DIABETES

La planta de Stevia ha sido utilizada durante siglos en el tratamiento de la diabetes entre los indígenas de Paraguay y Brasil. Sin embargo, el proceso por el cual se producía un descenso o disminución de la glucosa en la sangre permanecía desconocido. Estudios hechos por el departamento de Endocrinología y Metabolismo del Aarhus University Hospital de Dinamarca revelaron que el esteviosido (principio activo de la Stevia) actúa estimulando en forma directa las células beta del páncreas generando así una secreción considerable de insulina, reduciendo los niveles de glucosa en sangre hasta un 35%. El resultado de estas pruebas médicas indican que la Stevia podría tener un potencial rol antihiper glucémico en personas con diabetes tipo 2 (no insulina dependientes), además parece reducir los niveles de glucosa en la sangre después de cuatro semanas de ingerir las hojas al 10% de secado. (Osorio, J.2007).

HIPERTENSIÓN

Estudios hechos por la división de medicina Cardiovascular del hospital Taipei, (Taiwán) arrojan como resultado que en un grupo de pacientes tratados con esteviosido, luego de tres meses se observó un marcado efecto hipotensor. Dichos estudios mostraron que el Steviosido es bien tolerado y efectivo, consiguiendo ser tomado en cuenta como alternativa para pacientes hipertensos. (Osorio, J.2007).

LA STEVIA COMO DIURÉTICO

Los diuréticos ayudan a disminuir la presión arterial mediante la excreción de la orina y cantidad de sodio del cuerpo ayudando así a reducir la sangre que circula en el sistema cardiovascular (Lahlou,S.2006).

EFECTO ANTIBACTERIANO

Estudios señalan que el extracto de hojas de stevia actúa como bactericida sobre *Streptococcus mutans*, responsable de las caries dentales al poseer propiedades antibacterianas y antivirales. (Kujur, R.2010).

METABOLISMO DE LA STEVIA

Los glucósidos de esteviol pasan por el cuerpo sin producir ningún tipo de acumulación o impacto calórico significativos en el cuerpo. Éstos no se digieren y pasan a través del tubo digestivo alto completamente intactos. Las bacterias intestinales en el colon (*Bacterioides spp*) hidrolizan los glicósidos de esteviol al cortar sus unidades de glucosa. Luego, el esteviol es absorbido por la vena es metabolizado por el hígado a glucorónido de esteviol, y, finalmente, es eliminado a través de la orina (Geuns, J.2007).

CONSUMO DE STEVIA PARA EL CONTROL DE PESO Y LA OBESIDAD

El consumo de stevia es importante para la gente que desea perder peso, no solo porque ayuda a disminuir la ingesta de calorías, sino porque reduce los antojos y la necesidad de estar comiendo dulces. (Anton,S. 2010).

1.4.1. 2. CAPACIDAD EDULCORANTE

El edulcorante que se obtiene es 300 veces más dulce que la sacarosa a una concentración de sacarosa del 0,4% y 110 veces más dulce que la sacarosa a una concentración de sacarosa del 10%. (Osorio, J.2007).

2.4.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA STEVIA:

- El edulcorante de Stevia es resistente al calor (hasta 200° C), es estable al ácido y no fermenta. (Álvarez, J. 2004)
- Refuerza sabores y olores (Álvarez, J. 2004).

- No tiene calorías y es natural (Álvarez, J. 2004).
- Es un edulcorante no-tóxico y no-adictivo (Álvarez, J. 2004).
- Soluble en agua no se metaboliza por el organismo, por tanto, no contiene calorías ni sodio. (Álvarez, J. 2004).
- Es un edulcorante de mesa para el té, café, etc. (Barba, F.; Criado, M.; Belda-Galbis, C.; Esteve, M.; Dolores, R. 2014).
- Una fuente de antioxidantes. (Barba, F.; Criado, M.; Belda-Galbis, C.; Esteve, M.; Dolores, R. 2014).
- Enaltecedor de bebidas alcohólicas (agente de envejecimiento y catalizador).
 Productos potenciales: Aditivo para las bebidas gaseosas, jarabes de fruta, refrescos, jugos de fruta, helados, yogures, sorbetes, pasteles, bizcochos, tortas, panes dulces, tartas, panificados, mermeladas, salsas, curtidos, jaleas, postres, chicles, dulces, confiterías, frutos de mar, verduras, dietas para bajar de peso, dietas diabéticas, enaltecedor del sabor, color y olor. (Barba, F.; Criado, M.; Belda-Galbis, C.; Esteve, M.; Dolores, R. 2014).

1.4. 2.LA SUCRALOSA

Edulcorante artificial descubierto en 1976, compuesto de 1,6 dicloro – 1,6 dideoxy - β - D- fructofuranosil – 4 - cloro – 4 deoxy - α D – galactopiranosido, obtenido por la halogenación selectiva de la molécula de sacarosa. Es entre 500 a 700 veces más dulce que el azúcar, no contiene aporte energético⁵, es muy soluble en agua y estable bajo condiciones normales de proceso y almacenamiento de bebidas de fantasía. (Durán, S.2013).

La sucralosa es 600 veces más dulce que la sacarosa, es estable al calor y no se absorbe o metaboliza. Según la FDA no posee riesgos carcinogénicos, reproductivos, ni neurológicos en los seres humanos razón por la cual se aprobó en abril de 1998 como aditivo para alimentos. En 1990, el JECFA incrementó la ADI de 3.5 mg/kg de peso corporal, a 15 mg/kg de peso corporal. (Osorio, J. 2007).

1.4.2.1. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LA SUCRALOSA

Intensidad de dulzor

La sucralosa es un edulcorante de alta calidad con sabor a azúcar y poder endulzante de aproximadamente 600 veces mayor que el del azúcar. La intensidad relativa del dulzor de la sucralosa en comparación con la del azúcar varía como función de su concentración. El factor de dulzor de la sucralosa en agua es entre 500 y 750 veces mayor que el azúcar. La intensidad del dulzor puede verse afectada por diversos factores, entre ellos el pH, la temperatura y la presencia de ingredientes como agentes gelificantes, almidones y grasas. (Espinosa, O.2009).

Perfil de dulzor

Además del dulzor, los edulcorantes poseen diversos sabores secundarios que originan el sabor general de un producto.

La sucralosa mantiene su dulzor y sabor durante todo el periodo de almacenamiento sin desarrollar malos sabores. (Espinosa, O.2009).

Mezclas con edulcorantes intensivos

La mezcla con edulcorantes intensivos le permite al productor con experiencia personalizar el perfil de dulzor y sabor del sistema edulcorante adecuándose a un presupuesto definido para los ingredientes. La sucralosa combinada con la mayoría de los edulcorantes intensivos exhibirá sinergia de dulzor. La combinación resulta ser más dulce que la suma de los edulcorantes individuales, por lo que se reducen costos. Cuando se considere necesaria la mezcla de edulcorantes, por su sabor y estabilidad, es la base ideal para la incorporación de otros edulcorantes a fin de lograr las características específicas previstas. (Espinosa, O.2009).

Mezclas con edulcorantes nutritivos

Estas mezclas permiten obtener una excelente calidad de dulzor y, en la mayoría de los casos, hacen sinergia. Con la fructosa puede alcanzar una sinergia muy efectiva de alrededor de mil 500 veces el dulzor del azúcar. (Espinosa, O.2009).

Estabilidad

Una de las principales ventajas técnicas de la sucralosa es su estabilidad en los procesos de elaboración de alimentos a altas temperaturas y durante el almacenamiento prolongado, aun cuando se haya incorporado a productos de bajo pH. (Espinosa, O.2009).

Estudios realizados con soluciones modelos, que incluyeron sucralosa a 1% en sistemas reguladores acuosos, confirmaron que la descomposición de la sucralosa solo se produce por hidrólisis y que no se forman otros productos de degradación. En términos de sabor, la descomposición de la sucralosa solo se caracteriza por la pérdida de dulzor sin que se desarrollen malos sabores. (Espinosa, O.2009).

Estabilidad durante la vida útil

La sucralosa es estable en una amplia gama de valores de pH y, por ende, exhibe una excelente estabilidad durante su vida útil tanto en productos con pH neutro como ácido. A un pH de 3 se pierde menos de 0.5% de sucralosa a 20 centígrados y en un periodo de 52 semanas. También se mantiene estable ante la presencia de etanol. Por lo tanto, es apta para usarse en bebidas alcohólicas. (Espinosa, O.2009) .

La Sucralosa es estable en un intervalo de pH de 3 a 7 y resiste altas temperaturas, por lo que es el edulcorante más empleado en los productos de panificación. (Badui, S.2013).

1.5. EVALUACIÓN SENSORIAL

1.5.1 ANÁLISIS SENSORIAL

El análisis sensorial o evaluación sensorial es una disciplina científica que permite definir, medir analizar e interpretar las características de un producto, utilizando para este propósito los órganos de los sentidos bajo la consideración de que no exista ningún instrumento que pueda reproducir o remplazar la respuesta humana.

Las características físicas y químicas de los alimentos causan estímulos sobre los órganos de los sentidos haciendo posible la percepción de las impresiones visuales, gustativas, olfativas, táctiles y auditivas que hacen que el individuo acepte o rechace

un alimento. Esta aceptación o rechazo es susceptible de ser medida con la ayuda de diferentes pruebas sensoriales.

El análisis sensorial sirve de manera general para el desarrollo de un nuevo producto, estudiar la influencia de modificaciones en la formulación o del proceso de fabricación sobre el producto, determinar las condiciones óptimas de conservación y para situar el producto frente a la competencia. (Claustrioux, J.2001).

1.5.2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN SENSORIAL

1.5.2.1 Pruebas afectivas.

Se realizan con personas no seleccionadas ni entrenadas, las que constituyen los denominados. Jueces afectivos. Los mismos en la mayoría de los casos se escogen atendiendo a que sean consumidores reales o potenciales del producto que se evalúa, pudiendo tener en cuenta situaciones económicas, demográficas, entre otros aspectos.

Las pruebas afectivas se emplean en condiciones similares a las que normalmente se utilizan al consumir el producto, de ahí que puedan llevarse a cabo en supermercados, escuelas, plazas, etc. Los resultados que de las mismas se obtienen siempre permitirán conocer la aceptación, rechazo, preferencia o nivel de agrado de uno o varios productos por lo que es importante que las personas entiendan la necesidad de emitir respuestas lo más reales posibles. (Anzaldúa, A.1992).

1.5.2.2. Pruebas discriminativas En estas pruebas no se requiere conocer la sensación subjetiva que produce el alimento a una persona, sino que se desea establecer si hay diferencia o no entre dos o más muestras y, en algunos casos, la magnitud o importancia de esa diferencia.

Las pruebas de este tipo más usadas son: prueba de comparación apareada simple, prueba triangular, prueba dúo trío, prueba de comparaciones apareadas de Sheffé, prueba de comparaciones múltiples, prueba de ordenamiento. (Anzaldúa, A. 1992)

2.5.2.3 Pruebas descriptivas

En las pruebas descriptivas se trata de definir las propiedades del alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. Aquí no son importantes las preferencias o aversiones de los jueces, ni tampoco saber si las diferencias entre las muestras son detectadas, sino cuál es la magnitud o intensidad de los atributos del alimento. Algunas de las pruebas descriptivas que existen son: calificación con escalas no estructuradas, calificación con escalas de intervalo, calificación con escalas estándar, calificación proporcional, medición de atributos sensoriales con relación al tiempo, determinación de perfiles sensoriales, relaciones psicofísicas. (Anzaldúa, A.1992).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El presente trabajo de estudio se realizó en el laboratorio de fruticultura de productos agropecuarios de la universidad autónoma Juan Misael Saracho que se encuentra ubicado en la zona El Tejar el cual se encuentra geográficamente ubicado en la ciudad de Tarija, provincia Cercado a 210 33" de latitud sur y 640 48" de longitud oeste, a una altura de 1859 m.s.n.m.

2.2. MATERIALES

2.2.1. Materias primas

- a. Calabaza (*Cucúrbita maxima*)
- b. Manzana (*Malus domestica*)
- c. Ácido cítrico en polvo
- d. Stevia
- e. Sucralosa
- f. Azúcar

2.2.2. Materiales y equipos

- Cocina, olla de cocción, Garrafa
- Utensilios varios. Cuchillos, Cucharas, paleta renovadora y recipientes
- Mesa de trabajo
- Frascos de vidrio
- Balanza

2.3 METODOLOGÍA

2.3.1 Diseño experimental

Para el siguiente trabajo de investigación, se utilizó un diseño completamente aleatorio bifactorial, que consta de 9 tratamientos y tres réplicas haciendo un total de 27 unidades experimentales y cada unidad experimental estará comprendida de 3 frasquitos.

2.3.3. Factores de estudio

Factor “A”: Cantidad de calabaza y manzana expresada en porcentaje

Factor “A” 1= C=50 % + M = 50%

Factor “A” 2= C=30 % + M = 70%

Factor “A” 3 =C=70 % + M= 30%

FACTOR “B” Cantidad de edulcorantes expresado en porcentaje

STEVIA

Factor “B” 1= Stv. =60%

SUCRALOSA

Factor “B” 2= Su. =60%

TESTIGO (AZUCAR)

Factor “B” 3=T.az=60%

En el siguiente cuadro se detalla los símbolos de los nueve tratamientos, más la combinación de calabaza y manzana expresada en % con los edulcorantes no calóricos stevia, sucralosa y azúcar.

CUADRO N° 1 total de tratamientos

TATAMIENTOS	CANTIDAD DE CALABAZA EN %	CANTIDAD DE MANZANA EN %	CANTIDAD DE EDULCORANTES %
simologia	combinaciones		
STEVIA			
Tto.1=CMStv.	50	50	60
Tto.2=CMStv.	30	70	60
Tto.3=CMStv.	70	30	60
SUCRALOSA			
Tto.4=CMSu.	50	50	60
Tto.5=CMSu.	30	70	60
Tto.6=CMSu.	70	30	60
TESTIGO AZUCAR			
Tto.7=CMTaz	50	50	60
Tto.8=CMTaz	30	70	60
tto.9=CMTaz	70	30	60

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LAS UNIDADES EXPERIMENTALES EN LABORATORIO

Tto.1	Tto.7	Tto.4
Tto.8	Tto.2	Tto.1
Tto.4	Tto.5	Tto.3
Tto.1	Tto.2	Tto.9
Tto.6	Tto.4	Tto.7
Tto.3	Tto.8	Tto.6
Tto.9	Tto.2	Tto.5
Tto.8	Tto.6	Tto.3
Tto.5	Tto.9	Tto.7

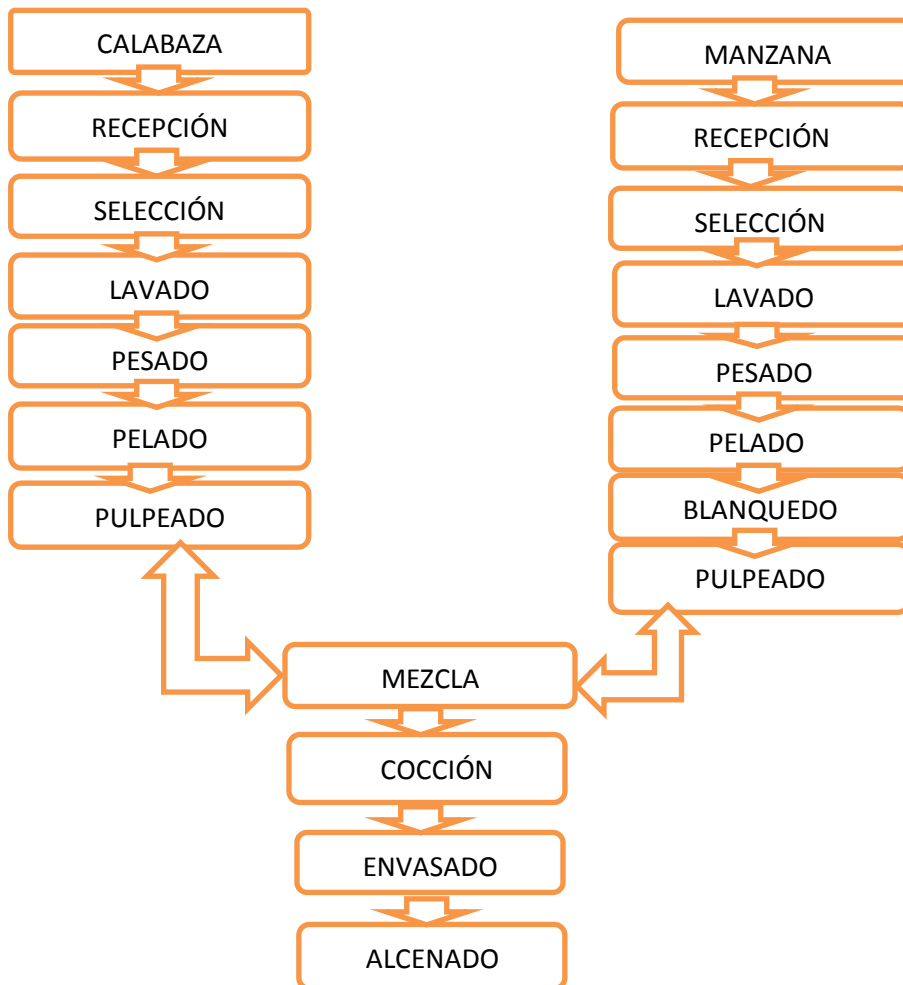
Respuestas experimentales: determinación de, pH y °Brix, análisis sensorial (características organolépticas de la mermelada).

2.4. PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO

El trabajo de investigación se realizó el 19 de septiembre del 2018 en el laboratorio de “Procesamiento y conservas de productos agropecuarios”, de la facultad de Ciencias

Agrícolas y Forestales dependiente de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”.

Figura 1: Diagrama de flujo de la elaboración de mermelada de calabaza mediante una mezcla con manzana.



Fuente: Elaboración propia

2.4.5. TECNOLOGÍA DE ELABORACIÓN

2.4.5.1. Recepción. - Se hizo las recepciones de la calabaza y la manzana en buen estado para su posterior selección.

2.4.5.2. Selección: Primero se eliminaron las manzanas y calabazas en mal estado.

2.4.5.3. Pesado: En esta operación se determinó los rendimientos y se calculó la cantidad de los demás ingredientes.

2.4.5.3.1 DOSIFICACIÓN DE INSUMOS

Dosificación de los edulcorantes

Se procedió a pesar solo una vez la stevia, la sucralosa, y el azúcar porque solo se utilizó una concentración de 60 %, con relación al peso de la pulpa de la fruta.

Cálculo para los tratamientos con stevia 60 % y Entre la stevia y el azúcar se tomó una relación de 1:300, es decir 1 gr de stevia es igual a 300 gr de azúcar.

Se empleó la relación pulpa azúcar, lo que quiere decir que se utiliza el 60 % de azúcar con respecto al peso de la pulpa empleada.

$$\begin{array}{l} 10 \text{ kilogramos de pulpa} \longrightarrow 6 \text{ kilogramos de azúcar} \\ 4 \text{ kilogramo de pulpa} \longrightarrow x \\ x = \frac{4 \text{ kilogramos de pulpa} * 6 \text{ kilogramos azúcar}}{10 \text{ kilogramos de pulpa}} = 2.40 \text{ kilogramos de azúcar} \end{array}$$

Al conocer la cantidad de azúcar requerida que es decir 2.40 kilogramos para el peso de 4 kilogramos de pulpa de calabaza mezclada con la manzana se procedió a realizar la equivalencia entre la stevia y azúcar:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ gramo de stevia} \longrightarrow 300 \text{ gramos de azúcar} \\ x \longrightarrow 2400 \text{ gramos de azúcar} \\ x = \frac{2400 \text{ gr de azúcar} * 1 \text{ gr de stevia}}{300 \text{ gr de azúcar}} = 8 \text{ gr de stevia} \end{array}$$

Lo que significa que por un peso de pulpa de 4 kilogramos se utilizó 8gr de stevia.

Cálculo para los tratamientos con sucralosa

Para el cálculo de equivalencia entre la sucralosa y el azúcar se tomó una relación de 1:600, es decir 1 gr de sucralosa es igual a 600 gr de azúcar.

Se empleó la relación pulpa azúcar, es decir que se utilizó el 60 % de azúcar con respecto al peso de la pulpa empleada.

10 kilogramos de pulpa → 6 kilogramos de azúcar

4 kilogramos de pulpa → x

$$x = \frac{4 \text{ kilogramos de pulpa} * 6 \text{ kilogramos de azúcar}}{10 \text{ kilogramos de pulpa}} = 2.40 \text{ kilogramos de azúcar}$$

Al conocer la cantidad de azúcar requerida que es decir 2.40 kilogramos para el peso de 4 kilogramos de pulpa de calabaza mezclada con la manzana se procedió a realizar la equivalencia entre la sucralosa y azúcar.

1 gramo de sucralosa ← 600 gramos de azúcar

x ← 2400 gramos de azúcar

$$x = \frac{2400 \text{ gr de azúcar} * 1 \text{ gr de sucralosa}}{600 \text{ gr de azúcar}} = 4 \text{ gr de sucralosa}$$

Esto quiere decir que por un peso de pulpa 4 kilogramos, se utilizó 4 gr de sucralosa.

Cálculo para los tratamientos con azúcar.

Para el cálculo del azúcar a utilizar se empleó la relación pulpa azúcar, que quiere decir que se utilizó el 60 % de azúcar con respecto al peso de la pulpa empleada.

10 kilogramos de pulpa → 6 kilogramos de azúcar

4 kilogramos de pulpa → x

$$x = \frac{4 \text{ kilogramos de pulpa} * 6 \text{ kilogramos azúcar}}{10 \text{ kilogramos de pulpa}} = 2.40 \text{ kilogramos de azúcar}$$

Es decir que por un peso 4 kilogramos de pulpa se utilizó 2.40 kilogramos de azúcar.

Dosificación de ácido cítrico

Para establecer la cantidad de ácido cítrico se utilizo la realacion pulpa ácido cítrico, que por cada 2000 gramos de pulpa se utiliza 1 gramos de acido cítrico. El cual lo explica en el siguiente ejercicio :

2000 gramos de pulpa → 1 gramo de ácido cítrico

4000 gramos de pulpa → x

$$x = \frac{4000 \text{ gramos de pulpa} * 1 \text{ gramos de ácido cítrico}}{2000 \text{ gramos de pulpa}} = 2 \text{ gr de ácido cítrico}$$

La cantidad de ácido cítrico que se empleó para una cantidad de 4 kilogramos de pulpa fue de 2 gr de ácido cítrico.

Para elaboración de la mermelada se trabajó con 4kilogramos de pulpa para los nueve tratamientos. En el siguiente cuadro se detalla la dosificación respectiva de cada tratamiento.

CUADRO N° 2 detalles de la dosificación de la pulpa y los edulcorantes

Ttos.	Calabaza en (kg)	Manzana en (kg)	Total de pulpa en (kg)	edulcorantes	Dosificación edulcorante (gr)
50%-50%	2	2	4	Stevia	8
30%-70%	1.20	2.8	4	Stevia	8
70%-30%	2.8	1.20	4	Stevia	8
50%-50%	2	2	4	Sucralosa	4
30%-70%	1.20	2.80	4	sucralosa	4
70%-30%	2.80	1.20	4	sucralosa	4
50%-50%	2	2	4	Azúcar	2400
30%-70%	1.20	2.8	4	Azúcar	2400
70%-30%	2.80	1.20	4	azucar	2400

Fuente: Elaboración propia

2.4.6. Lavado: Al lavar la fruta y hortaliza se eliminó cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra.

2.4.7. Pelado: Este proceso se lo realizo manualmente utilizando cuchillos.

2.4.8. Blanqueado: se colocó la manzana pelada en agua, debido a que esta se oxida rápidamente.

2.4.9. Pulpeado: se obtuvo la pulpa, libre de cáscaras y pepas.

2.4.10. Mezcla: Una vez que se obtuvo la pulpa de la calabaza y manzana se mezclaron las pulpas para el siguiente paso.

2.4.11. Cocción de la fruta y hortaliza: Una vez lista la fruta y hortaliza, se realizó la cocción, agregándole los edulcorantes no calóricos y el azúcar al finalizar cuando ya casi estaba lista se le agrega el ácido cítrico.

2.4.12. Envasado: Luego de la cocción se realizó el envasado mientras la mermelada esta aproximadamente a 85°C.

2.4.13. Almacenamiento: El producto se almaceno en un lugar fresco y seco (bajo sombra) evitando la luz directa. Durante aproximadamente un mes.

2.4.14. PH. Se midió el pH con un pH metro, el cuál fue correctamente calibrado.

2.4.15. Sólidos Solubles. Los sólidos solubles se midieron tomando una gota de mermelada y colocándola en un refractómetro, la muestra debe estar a 20 °C y el resultado se expresa en °Brix.

2.5. EVALUACIÓN SENSORIAL

La evaluación sensorial se realizó el 19 de octubre del 2018 en un aula de la Facultad de ciencias agrícolas y forestales de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

La evaluación se realizó con 20 personas no experimentadas en el proceso, y los atributos evaluados fueron: sabor, olor, color, textura, aceptabilidad.

Se utilizo una evaluación de tipo descriptivo, gustativa utilizando una boleta estructurada, (encuesta). Anexo B1

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. ANÁLISIS DEL pH: En el siguiente cuadro se detalla los valores del pH de los distintos tratamientos.

CUADRO N° 3 Análisis del pH

TRATAMIENTOS	replicas			Σ	media
	I	II	III		
Tratamiento N°1	3,5	3,3	3,4	10,2	3,4
Tratamiento N°2	3,71	3,69	3,72	11,12	3,7
Tratamiento N°3	4,04	4,03	4	12,07	4,02
Tratamiento N°4	3,7	3,35	3,5	10,55	3,51
Tratamiento N°5	3,96	3,7	3,5	11,16	3,72
Tratamiento N°6	4,71	4,72	4,69	14,12	4,7
Tratamiento N°7	3,4	3,5	3,5	10,4	3,46
Tratamiento N°8	3,3	3,8	3,69	10,79	3,59
Tratamiento N°9	3,39	3,33	3,3	10,02	3,34
SUMA	33,71	33,42	33,3	100,43	
MEDIA	3,74	3,71	3,7	PH	

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N.º 3 se presenta los valores del pH, de las mermeladas el cual nos indica que el tratamiento N.º 6 presenta el valor más alto en su pH de 4,70 correspondiente a la mermelada con sucralosa, y así también nos indica que la, mermelada elaborada con azúcar tiene el menor valor en cuanto a su pH de 3,34 en comparación con el resto de los tratamientos.

CUADRO N° 4 Tabla de doble entrada para los factores “A” y “B” del pH

TABLA DE DOBLE ENTRADA					
	B1	B2	B3	Σ	MEDIA
A1	10,20	10,55	10,40	31,15	3,46
A2	11,12	11,16	10,79	33,07	3,67
A3	12,07	14,12	10,02	36,21	4,02
SUMA	33,39	35,83	31,21		
MEDIA	3,71	3,98	3,46		

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5 análisis de varianza (ANOVA), para variable pH

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
TOTAL	26	4,640				
TRATAMIENTOS	8	4,302	0,538	28,571	2,51	3,71
ERROR	18	0,339	0,019			
FACTOR A	2	1,452	0,726	38,582	3,55	6,01
FACTOR B	2	1,189	0,595	31,597	3,55	6,01
A/B	4	1,660	0,415	22,052	2,93	4,58

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 5 Se realizó el análisis de varianza (ANOVA) y nos indica que existen diferencias altamente significativas en las fuentes de variación de los tratamientos, factor “A”, factor “B” y la interacción ente “A” y “B”, debido a que Fc es mayor que Ft al 5%-1% por tanto se procede a realizar la prueba de MDS.

PRUEBA DE MDS

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * CMe}{r}} * t = \quad MDS = \sqrt{\frac{2 * 0,019}{3}} * 2,10 = 0,24$$

PUEVA DE MDS PARA LOS TRATAMIENTOS

CUADRO N° 6 Cualquier diferencia entre Xa-Xb>MDS*

T= 5%	4,7	4,02	3,72	3,7	3,59	3,51	3,46	3,4	3,34
3,34	1,36*	0,68*	2,36*	0,36*	0,25*	0,17NS	0,12NS	0,06NS	0
3,4	1,30*	0,62*	0,32*	0,30*	0,19*	0,11NS	0,06NS	0	
3,46	1,24*	0,56*	0,26*	0,24*	0,13NS	0,05NS	0		
3,51	1,19*	0,51*	0,21NS	0,19NS	0,08NS	0			
3,59	1,11*	0,43*	0,13NS	0,11NS	0				
3,7	1,00*	0,32*	0,02NS	0					
3,72	0,98*	0,30*	0						
4,02	0,68*	0							
4,47	0								

Fuente: Elaboración propia

Según **MDS** letras iguales no hay diferencia y letras desiguales hay diferencia

CUADRO N° 7 Comparación de medias del pH en los tratamientos

TRATAMIENTOS	MEDIAS	
TRATAMIENTOS N°6	4,70	a
TRATAMIENTOS N°3	4,02	b
TRATAMIENTOS N°5	3,72	c
TRATAMIENTOS N°2	3,70	c
TRATAMIENTOS N°8	3,59	c
TRATAMIENTOS N°4	3,51	c
TRATAMIENTOS N°7	3,46	c
TRATAMIENTOS N°1	3,40	c
TRATAMIENTOS N°9	3,34	c

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 7 se procedió a realizar el ordenamiento de medias donde se da a conocer los valores del pH de los distintos tratamientos, donde se observa que los tratamientos N° 2,5 y 8 de concentración 30%-70% , los tratamientos N° 1,4 y 7 de concentración 50%-50% con stevia ,sucralosa y azúcar más el tratamiento N° 9 de concentración 70%-30 con azúcar presentan un valor en su pH estadísticamente igual , pero diferentes a los tratamiento N° 3 y 6 de concentración 70%-30% con stevia y sucralosa , de igual forma el tratamiento 3 y 6 tienen un valor en su pH estadísticamente, diferentes uno el otro. También cabe notar que el tratamiento N° 6 elaborado con sucralosa presenta un valor más alto en su pH de 4,70, seguido del tratamiento N°3 mermelada elaborada con stevia que presenta un pH de 4,02.

Se observa de igual manera que el tratamiento № 9 elaborado con azúcar presenta el valor más mínimo en su pH de 3,34 con respecto a los otros tratamientos.

También en el cuadro № 7 se observa los valores del pH de los tratamientos №1, 2, 4, 5, 7, 8,9 se encuentran en un rango de (3,34 – 3,72) es decir el pH de los tratamientos están dentro de los límites establecidos por que según (Coronado M., Hilario R. 2001), el pH de las mermeladas tiene que estar dentro de la siguiente escala (3.25 – 3.75), si el producto se encuentra en este rango, está protegido contra el ataque de microorganismos ya que estos no crecen en este pH, mientras que los tratamientos № 3 y 6 tienen un pH de (4.02-4.7) que sobrepasa el rango establecido, por esta razón estos tratamientos no son recomendados debido a que su conservación es dificultosa, ya el pH que tienen es propenso al desarrollo de microorganismos que evitan su conservación.

PRUEBA DE MDS PARA FACTOR “A” QUE SON LAS TRES DIFERENTES CONCENTRACIONES DE PULPA.

CUADRO N° 8 Cualquier diferencia entre $X_a - X_b > MDS^*$

	4,02	3,67	3,46
3,46	0,56*	0,21NS	0
3,67	0,35*	0	
4,02	0		

Fuente: Elaboración propia

según **MDS** letras iguales no hay diferencia y letras desiguales hay diferencia

CUADRO N° 9 Comparación de medias de las concentraciones de la variable pH

Concentraciones	MEDIAS	
70%—30%	4,02	A
30%—70%	3,67	B
50%—50%	3,46	b

Fuente: Elaboración propia

En cuadro N°9 se presenta los valores del pH las tres diferentes concentraciones de pulpa, donde se observa que las concentraciones 30%—70% y 50%—50% son iguales estadísticamente pero diferente de la concentración 70%—30% donde la concentración 70% de calabaza más 30% de manzana presenta un valor más alto en su pH de 4,02, seguido de la concentración 30% de calabaza más 70% de manzana, que presenta un valor de 3,67 en su pH y por último la concentración 50% de calabaza más 50% de manzana presenta el valor más mínimo en su pH de 3,46.

PRUEBA DE MDS PARA EL FACTOR “B” QUE SON LOS DOS EDULCORANTES NO CALÓRICOS Y EL AZÚCAR.

CUADRO N° 10 Cualquier diferencia entre $X_a - X_b > MDS^*$

	3,98	3,71	3,46
3,46	0,52*	0,25*	0
3,71	0,27*	0	
3,98	0		

Fuente: Elaboración propia

Según **MDS** letras iguales no hay diferencia y letras desiguales hay diferencia

CUADRO N° 11 Comparación de medias de los valores de los edulcorantes para variable pH

Edulcorante	MEDIAS	
Sucralosa	3,98	a
stevia	3,71	b
azúcar	3,46	c

Fuente: Elaboración propia

En cuadro N° 11 se observa los valores de los tres edulcorantes en cuanto a su pH, donde los tres son diferentes estadísticamente, siendo que los edulcorantes no calóricos

presentan un valor más elevado en su pH en comparación con el testigo (azúcar). Y donde la sucralosa presenta el valor más elevado en su pH de 3,98 seguido de la stevia que tiene un pH de 3,71 y siendo que el testigo presenta el valor más mínimo en su pH de 3,46.

3.2 ANÁLISIS ° BRIX: En el siguiente cuadro se detalla los valores de los ° BRIX de los distintos tratamientos.

CUADRO N° 13 análisis de los ° Brix

TRATAMIENTOS	REPLICAS				MEDIA
	I	II	III	Σ	
Tratamiento N°1	12,75	12,74	12,75	38,24	12,74
Tratamiento N°2	13,80	13,81	13,83	41,44	13,81
Tratamiento N°3	10,00	10,01	10,03	30,04	10,01
Tratamiento N°4	14,40	14,30	14,41	43,11	14,37
Tratamiento N°5	19,50	19,03	19,04	57,57	19,19
Tratamiento N°6	13,00	13,50	13,50	40,00	13,33
Tratamiento N°7	56,10	56,11	56,13	168,34	56,11
Tratamiento N°8	65,20	65,30	65,21	195,71	65,23
Tratamiento N°9	60,10	60,11	60,13	180,34	60,11
SUMA	264,85	264,91	265,03	794,79	
MEDIA	29,42	29,43	29,44		

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 13 se presenta los valores de las medias de los ° Brix, donde se puede observar que los tratamientos con azúcar presentan los valores más altos en los ° Brix que va desde 56,11-60,11 y 65,23, seguido de los tratamientos con sucralosa que presentan un ° Brix de 13,33-14,37 y 19,19 un por último los tratamientos con stevia que presentan los valores más mínimos en cuanto a los ° Brix de 10,01-12,74 y 13,81.

CUADRO N°14 Tabla de doble entrada para los factores “A” y “B” de los °Brix

TABLA DE DOBLE ENTRADA					
	B1	B2	B3	Σ	MEDIA
A1	38,24	43,11	168,34	249,69	27,74
A2	41,44	57,57	195,71	294,72	32,74
A3	30,04	40,00	180,34	250,38	27,82
SUMA	109,72	140,68	544,39		
MEDIA	12,19	15,63	60,48		

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 15 Análisis de varianza (ANOVA) para los ° Brix

FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					5%	1%
Total	26	13277,033				
tratamientos	8	13276,707	1659,588	91558,817	2,51	3,71
error	18	0,3263	0,018			
factor a	2	147,934	73,966	4080,723	3,55	6,01
factor b	2	13069,566	6534,783	360521,347	3,55	6,01
a/b	4	59,20646	14,801	816,599	2,93	4,58

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 15 realizó el análisis de varianza ANOVA se observa que existen diferencias altamente significativas en todas las fuentes de variación estudiadas debido a que Fc es mayor a Ft al 5% y 1% por tanto se procede a realizar la prueba de MDS.

PRUEBA DE MDS

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * CMe}{r}} * t =$$

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * (0,018)}{3}} * 2,10 = 0,23$$

PRUEBA DE MDS PARA LOS TRATAMIENTOS

CUADRO N° 16 Cualquier diferencia entre $X_a - X_b > MDS^*$

t=5%	65,23	60,11	56,11	19,19	14,37	13,81	13,33	12,74	10,13
10,13	55,10*	49,98*	45,98*	9,06*	4,24*	3,68*	3,20*	2,61*	0
12,74	52,49*	47,37*	43,37*	6,45*	1,63*	1,07*	0,59*	0	
13,33	51,90*	46,78*	42,78*	5,86*	1,04*	0,48*	0		
13,81	51,42*	46,30*	42,30*	5,38*	0,56*	0			
14,37	50,86*	45,74*	41,74*	4,82*	0				
19,19	46,04*	40,92*	36,92*	0					
56,11	9,12*	4,00*	0						
60,11	5,12*	0							
65,23	0								

Fuente: Elaboración propia

según **MDS** letras iguales no hay diferencia y letras desiguales hay diferencia

CUADRO N° 17 comparación de medias de los tratamientos para variable °Brix

TRATAMIENTOS	MEDIAS	
TRATAMIENTOS N°8	65,23	a
TRATAMIENTOS N°9	60,11	b
TRATAMIENTOS N°7	56,11	c
TRATAMIENTOS N°5	19,19	d
TRATAMIENTOS N°4	14,37	e
TRATAMIENTOS N°2	13,81	f
TRATAMIENTOS N°6	13,33	g
TRATAMIENTOS N°1	12,74	h
TRATAMIENTOS N°3	10,13	i

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 17 se realizó el ordenamiento de medias, donde nos indica que todos los tratamientos en las tres distintas concentraciones de calabaza y manzana y los edulcorantes no calóricos y el azúcar tienen un °Brix estadísticamente diferentes unos de otros.

Se observa también que de los tratamientos con azúcar el que presenta un valor más alto en su ° Brix es el tratamiento N° 8 con 65,23, seguido del tratamiento N° 9 que tiene su ° Brix de 60,11 y el tratamiento N° 7 que presenta el valor mínimo en su ° Brix de 56,11.

De igual manera de los tratamientos con sucralosa el que presenta un valor más alto en su ° Brix es el tratamiento № 5 con 19,19, seguido del tratamiento № 4 que tiene 14,37 ° Brix y el tratamiento № 6 que presenta el valor más mínimo en su °Brix de 13,33.

Mientras que de los tratamientos con stevia, el que presenta un valor más elevado en su ° Brix es el tratamiento № 2 con 13,81, seguido tratamiento del № 1 con 12,74 ° Brix y el que presenta el valor más mínimo es el tratamiento № 3 que tiene un° Brix de 10,13.

En el cuadro N° 17 se observa que los ° Brix de las mermeladas con edulcorantes, están entre 10,13 -19,20 lo cual nos indica que están en la escala establecido para denominarse productos light, ya que una mermelada light debe tener 25 ° Brix, según (Campos C. 1994).

También el °Brix de las mermeladas con azúcar están en la escala establecida ya que el Brix de las mermeladas con azúcar debe tener como mínimo 64%, máximo 68%. Grados °Brix según (Coronado M., Hilario M. 2001)

PRUEBA DE MDS PARA FACTOR “A” QUE SON LAS TRES DIFERENTES CONCENTRACIONES DE PULPA PARA LA VARIABLE ·BRIX.

CUADRO N°18 Cualquier diferencia entre $X_a - X_b > MDS^*$

	32,52	27,82	27,74
27,74	4,78*	0,08NS	0
27,82	4,7*	0	
32,52	0		

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 19 Comparación de medias de los valores de las concentraciones para la variable °Brix

FACTORES "A"	MEDIAS	
30%—70%	32,52	a
70%—30%	27,82	b
50%—50%	27,74	b

Elaboración propia

En cuadro N°19 se presenta los valores de los °Brix de las tres distintas concentraciones donde nos da a conocer que las concentraciones 70%—30% y 50%—50% son iguales estadísticamente, pero diferentes a la concentración 30%—70% con respecto a esta variable. Donde la concentración 30%—70% presenta el valor más elevado en su °Brix de 32,52, seguido de la concentración 70%—30% que tiene 27,82 °Brix y por último esta la concentración 50%—50% que presenta el valor más mínimo de 27,74 °Brix.

PUEBRA DE MDS PARA FACTOR “B” QUE SON LOS EDULCORANTES NO CALÓRICOS Y EL AZÚCAR.

CUADRO N° 20 Cualquier diferencia entre $X_a - X_b > MDS^*$

	60,48	15,4	12,19
12,19	48,29*	3,21*	0
15,4	45,08*	0	
60,48	0		

Fuente: Elaboración propia

Según **MDS** letras iguales no hay diferencia y letras desiguales hay diferencia

CUADRO N° 22 Comparación de medias de los valores de edulcorantes de la variable °Brix

FACTORES "B"	MEDIAS	
Azúcar	60,48	a
Sucralosa	15,4	b
Stevia	12,19	c

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 22 se presenta los valores de los °Brix de los edulcorantes, donde nos señala que los tres °Brix de los edulcorantes son diferentes estadísticamente siendo que el azúcar presenta un valor más elevado de 60,40 °Brix, seguido de la sucralosa que tiene 15,40 °Brix, y el valor más mínimo en los °Brix es de la stevia que tiene 12,19 °Brix.

3.3 ANÁLISIS SENSORIAL

CUADRO N° 23 ¿En cuánto al color de la mermelada dirías qué es?

ESCALA	Tto.1		Tto.2		Tto.3		Tto.4		Tto.5		Tto.6		Tto.7TESTIGO		Tto.8TESTIGO		Tto.9TESTIGO	
	Nº DE P.	%	Nº DE P.	%	Nº DE P.	%	Nº DE P.	%	Nº DE P.	%	Nº DE P.	%	Nº DE P.	%	Nº DE P.	%	Nº DE P.	%
MUY DESAGRADABLE	0	0%	0	0%	1	5%	0	0%	1	5%	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%
DESAGRADABLE	1	5%	6	30%	3	15%	3	15%	8	40%	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%
REGULAR	13	65%	12	60%	14	70%	15	75%	10	50%	13	65%	4	20%	8	40%	5	25%
AGRADABLE	6	30%	2	10%	1	5%	1	5%	1	5%	3	15%	11	55%	12	60%	11	55%
MUY AGRADABLE	0	0%	0	0%	1	5%	1	5%	0	0%	1	5%	5	25%	0	0%	4	20%
TOTAL	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 23 se presentan los valores en cuanto al color de los diferentes tratamientos de mermelada donde:

Tratamiento N°1; el 65% de las personas indican que es regular, y el 30% que es agradable y un 5% que es desagradable.

Tratamiento N°2; el 60% de las personas indican que es regular y el 30 % desagradable y un 10% que es agradable.

Tratamiento N°3; el 70% de la persona indican que es regular y un 15% que es desagradable ,5% muy desagradable y otro 5% muy agradable, y por último 5% agradable.

Tratamiento N° 4; el 75 % de las personas indica que el color es regular y el 5% agradable y muy agradable y un 15% que es desagradable.

Tratamiento N°5; 50% indica que el color es regular y un 5% indica que el color es muy desagradable.

Tratamiento №6; el 65% de las personas opinan que es regular, el 5% muy desagradable y el resto opinan diferente.

Tratamiento № 7; al 55% les parece agradable el color, el 25% muy agradable y el 20% regular.

Tratamiento № 8; observamos que el 60% de las personas les parece agradable el color y un 40 % que es regular.

Tratamiento № 9; el 25% de las personas indican que el color es regular y el otro 55% que él es agradable.

En cuanto al color nos indican los degustadores que existen diferencias en los distintos tratamientos, cabe indicar que los tratamientos № 1, 4 y 7 tienen la misma concentración de calabaza y manzana (50%-50%), pero los tratamientos № 1 y 4 fueron elaborados con los edulcorantes stevia, sucralosa y el tratamiento № 7 fue elaborado con azúcar. Y en el tratamiento № 1 el 65% de las personas indican que el color es regular y en tratamiento № 4 un 75% indica de igual forma que el color es regular y el tratamiento № 7 un 55% agradable por esta razón el testigo tuvo más aceptación en cuanto al color.

De igual manera en los tratamientos № 2,5 y 8 con la misma concentración de calabaza y manzana (30%-70%) tuvo más aceptación el testigo ya que 60% de las personas le parece agradable el color mientras que los tratamientos № 2 y 5 con stevia y sucralosa las personas indican que el color es regular.

Y en los tratamientos № 3,6 y 9 que tiene una concentración de (70%-30) de calabaza y manzana, el testigo tuvo más aceptación con un 55% de las personas les parece agradable y los dos tratamientos con edulcorantes les parece regular. Esto se atribuye que los edulcorantes no son tan bien aceptados debido a que tienden a cambiar el color de las mermeladas ya sea a un color más intenso o a un color débil. También podría haber atribuido el color de la manzana ya que esta fruta se oxida tiende a tomar un color oscuro tal vez sea por esta razón el testigo tuvo mejor aceptación.

CUADRO N° 24 ¿En cuánto al olor de la mermelada dirías qué es?

ESCALA	Tto.1		Tto.2		Tto.3		Tto.4		Tto.5		Tto.6		Tto.7TESTIGO		Tto.8TESTIGO		Tto.9TESTIGO	
	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P.	%	Nº DE P.	%	Nº DE P.	%	Nº DE P.	%
MUY DESAG	1	5%	0	0%	0%	0%	0	0%	1	5%	0	0%	0	0%	1	5%	0	0%
DESAGRAD	2	10%	8	40%	6	30%	1	5%	8	40%	3	15%	0	0%	0	0%	0	0%
REGULAR	9	45%	11	55%	11	55%	13	65%	10	50%	16	80%	4	20%	4	20%	7	35%
AGRADABL	6	30%	1	5%	3	15%	6	30%	1	5%	1	5%	15	75%	9	45%	10	50%
MUY AGRA	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	5%	6	30%	3	15%
TOTAL	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N°24; se presentan los valores en cuanto al olor de los diferentes tratamientos de mermelada donde:

Tratamiento N° 1 ; a 9 personas les parece que el olor es regular, que representa el 45% y el 5% indica que el olor es muy desagradable y el resto de las personas tiene opinión distinta.

Tratamiento N° 2; 55% opina que el olor es regular, el 40% que el olor es desagradable y un 15% que es agradable

Tratamiento N° 3; el 15% que el olor es agradable, el 55% que es regular y el 30 % que es desagradable.

Tratamiento N° 4; a 13 personas el olor les parece regular, las demás personas tienen opiniones distintas,

Tratamiento N° 5; el 5% opina que el olor es muy desagradable, el 50% indica que el olor es regular y el otro 40% desagradable y por último un 5% indica que el olor es agradable.

Tratamiento № 6; el 80 % de las personas indican que el olor es regular y 15% que el olor es desagradable.

Tratamiento № 7; el 75% indican que el olor es agradable, el 5% que es muy agradable y otra 6 persona indican que el olor es muy agradable.

Tratamiento № 8; en cuanto al olor 9 personas indicaron que el olor es agradable y 4 personas opinan que en el olor es regular.

Tratamiento № 9; 50% de las personas indican que el olor es agradable y el 35 %regular15% que es muy agradable. Se puede observar que todos los tratamientos tienen un olor diferente donde los tratamientos № 1,4 y 7 de concentración de (50%-50%), el testigo es él tiene más aceptación con un 75% mientras que el tratamiento №1 con stevia un 45% de la persona indican que tiene un olor regular y el tratamiento № 4 con sucralosa con un 65% también es catalogado como regular, en comparación con los tratamientos № 2,5 y 8 con concentración (30%-70%) los tratamientos № 2 y 5 con stevia y surculosa la mayoría de las personas indica que tiene un olor regular mientras que el tratamiento № 8 con azúcar que tiene un olor agradable. Al igual los tratamientos № 3,6 y 9 con concentración (70%-30%), el testigo tiene mayor aceptación con un 50%y los tratamientos № 3 y 6 con stevia y sucralosa, la mayoría de las personas indica que tiene un olor regular. Como se observa el testigo tiene más aceptación en cuantos al olor en comparación con los edulcorantes, esto se atribuye a que el edulcorante proporciona un olor diferente a las mermeladas, que resultan ser no tan agradables para las personas ,también podría haber influido la cantidad de calabaza que tenían las mermeladas debido a que los tratamientos con mayor concentración de calabaza 70%-30% con stevia y sucralosa resultaron no ser tan agradables al gusto de las personas pero los tratamientos de mayor concentración de manzana 30%-70% con stevia y sucralosa tuvieron mayor aceptación en comparación a la concentración 70%-30% pero el que tuvo mayor aceptación frente a los edulcorantes fue el testigo, siendo que de tres tratamientos elaboradas con azúcar la que mejor respuesta obtuvo fue la concentración,50%-50%.

CUADRO N° 25 ¿En cuánto al dulzor de la mermelada dirías qué es?

Fuente: Elaboración propia

ESCALA	Tto N°1		Tto N°2		Tto N°3		Tto N°4		Tto N°5		Tto N°6		Tto N°7testigo		Tto N°8testigo		Tto N°9testigo	
	N° DE	%	N° DE	%	N° DE P	%	N° DE P	%	N° DE	%	N° DE	%	N° DE P	%	N° DE	%	N° DE	%
MUY DULCE	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	15%	4	20%	0	0%
ADECUADO	3	15%	5	25%	5	25%	1	5%	3	15%	0	0%	15	75%	11	55%	10	50%
REGULAR	11	55%	8	40%	10	50%	9	45%	10	50%	8	40%	2	10%	5	25%	7	35%
POCO DULCE	6	30%	5	25%	4	20%	8	40%	3	15%	7	35%	0	0%	0	0%	3	15%
NO SE SIENTE EL DULCE	0	0%	2	10%	1	5%	2	10%	4	20%	5	25%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

En cuadro N° 25 en cuanto al dulzor de los tratamientos de concentración (50%-50%), (30%-70%), (870%-30%) de calabaza y manzana elaboradas con edulcorantes stevia y sucralosa entre el 40% y 55% de las personas indican que el dulce es regular mientras 50%-75% de personas indican que dulce de las mermeladas con azúcar es adecuada.

Se puede observar en cuanto dulzor, los degustadores no entrenados, al no ser consumidores de edulcorantes no calóricas como la stevia y sucralosa, mostraron una preferencia baja a los tratamientos con edulcorantes con respecto a la mermelada con azúcar, debido a que inclinaban su preferencia a lo conocido es por esto que el testigo tuvo más aceptación en comparación con los edulcorantes.

CUADRO N° 26 ¿En cuánto al sabor de la mermelada, dirías que es?

ESCALA	Tto1		Tto2		Tto3		Tto4		Tto5		Tto6		Tto7testigo		Tto8testigo		Tto9testigo	
	Nº DE	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE PE	%	Nº DE	%	Nº DE PE	%	Nº DE PE	%	Nº DE P	%
MUY DESAGRADABLE	0	0%	0	0%	0	0%	1	5%	1	5%	2	10%	0	0%	0	0%	0	0%
DESAGRADABLE	3	15%	4	20%	5	25%	2	10%	7	35%	5	25%	0	0%	0	0%	0	0%
REGULAR	9	45%	11	55%	15	75%	12	60%	12	60%	12	60%	3	15%	4	20%	7	35%
AGRADABLE	8	40%	5	25%	0	0%	5	25%	0	0%	1	5%	13	65%	15	75%	11	55%
MUY AGRADABLE	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	20%	1	5%	2	10%
TOTAL	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Fuente: Elaboración propia

En cuadro N° 26 En cuanto al sabor de la mermelada, de los diferentes tratamientos N° 1,4y7 con los edulcorantes estevia, sucralosa y el azúcar de concentración 50%-50%, él que tuvo más aceptación es el testigo con el 65% de las personas indican que es agradable mientras que las mermeladas que fueron elaboradas con edulcorantes no fueron muy bien aceptadas ya que entre 45%-60% de las personas indican que el sabor es regular.

De igual manera en los tratamientos N° 2,5 y8 de concentraciones (30%-70%), y los tratamientos N° 3,6 y 9 de concentración (70%-30) el testigo, alcanzo mayor aceptación en comparación, con los edulcorantes entre el 55%-75% de las personas indican que la mermelada con azúcar es más agradable que las mermeladas con edulcorantes.

También se observa entre los tratamientos № 7,8 y 9 elaborados con azúcar con concentraciones de (50%-50%,30%-70%,70-30%), el que tuvo mayor aceptación fue el de concentración 50%-50% ya que el 65% de las personas indican que el sabor es agradable y 20% es muy agradable, seguida del tratamiento 8 de con concentración 30%-70% con el 75% indica que es agradable el que tuvo, menor aceptación en comparación con los tratamientos № 7,y8 fue el tratamiento № 9 de concentración 70%-30%.

Según el estudio realizado se da notar que las mermeladas con edulcorantes no son tan aceptadas y esto puede ser debido a que la stevia y la sucralosa, proporcionan un sabor distinto a las mermeladas de debido a su composición es por esto que los degustadores se inclinaron su preferencia a las mermeladas elaborados con azúcar.

De igual manera se observa que entre los tratamientos № 7,8y 9 elaboradas con azúcar y de distintas concentraciones de calabaza y manzana el que tuvo mayor aceptación fue (50%-50%) esto se atribuye a que concentración de manzana y calabaza utilizada fue la adecuada para lograr al enriquecimiento del producto debido a las propiedades que poseen esta fruta y hortaliza.

CUADRO N° 27 ¿En cuanto a la consistencia de esta mermelada, dirías que es?

Fuente: Elaboración propia

ESCALA	Tto N°1		Tto N°2		Tto N°3		Tto N°4		Tto N°5		Tto N°6		Tto N°7 testigo		Tto N°8testigo		Tto N°9testigo	
	Nº DE	%	Nº DE	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%
MUY FUERTE	0	0%	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	16	80%	12	60%	6	30%
FUERTE	1	5%	1	5%	0	0%	5	25%	6	30%	1	5%	0	0%	3	15%	4	20%
ADECUADO	10	50%	6	30%	8	40%	8	40%	10	50%	12	60%	4	20%	5	25%	10	50%
DEBIL	9	45%	10	50%	10	50%	1	5%	4	20%	2	10%	0	0%	1	5%	0	0%
MUY DEBIL	0	0%	2	10%	2	10%	6	30%	0	0%	5	25%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

En el cuadro N° 27 En cuanto a la consistencia de la mermelada se observa los resultados donde:

Se determinó que los tratamientos con stevia de concentración (50%-50%,30%-70% y 70%-30%) en el tratamiento N°1 el 50 % de las personas se inclina por la escala de que la consistencia de la mermelada es adecuada, del tratamiento N° 2 el 30% de las personas indican que adecuada y el 50% que es débil y del tratamiento N° 3 el 50% se inclina también a la escala débil.

Mientras que las mermeladas de sucralosa en las tres concentraciones de (50%-50%,30%-70% y 70%-30%), los tratamientos N° 4 con el 40%, tratamiento N° 5 con el 50% y el tratamiento N° 6 con 60% las personas indican que la consistencia es adecuada.

Y por último las mermeladas con azúcar en las tres concentraciones (50%-50%,30%-70% y70%-30%), en el tiramiento № 7 se indica que la consistencia es muy fuerte con el 80%, mientras que el tratamiento №8el 60% de igual manera indica que la consistencia es muy fuerte y por último el tratamiento № 9 el 50% de las personas indican que la consistencia es adecuada.

Se puede observar en cuanto a la consistencia de los tratamientos con los edulcorantes Stevia y sucralosa de concentraciones (50%—50%,30%—70% y 70%—30%), las que mejor aceptación tuvieron fueron las mermeladas con sucralosa ya que fueron descritas como de consistencia adecuada, y no obstante las mermeladas con azúcar de los tratamientos № de 7y 8 de concentración 50%-50% y 30%-70%fueron descrito de igual forma como de consistencia adecuada.

Observando los resultados en cuanto a la consistencia de la mermelada se observa que las mermeladas con sucralosa tuvieron una buena respuesta en comparación con las mermeladas con stevia, en cuanto a su consistencia teniendo en cuenta que este edulcorante no tiene el poder de gelificación también pudo haber ayudado la pectina que tiene la manzana para lograr una consistencia adecuada.

Cuadro N° 28 ¿Te gusta la mermelada que acabas de probar?

ESCALA	TtoN°1		TtoN°2		TtoN°3		TtoN°4		TtoN°5		TtoN°6		TtoN°7 testgo		TtoN°8testigo		TtoN°9testigo	
	Nº DE	%	Nº DE	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%	Nº DE P	%
ME GUSTA MUCHO	3	15%	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	16	80%	12	60%	6	30%
ME GUSTA POCO	10	50%	8	40%	5	25%	5	25%	6	30%	1	5%	0	0%	3	15%	4	20%
NI ME GUSTA, NI ME DISGUSTA	6	30%	10	50%	12	60%	8	40%	10	50%	12	60%	4	20%	5	25%	10	50%
ME DISGUSTA POCO	1	5%	1	5%	0	0%	1	5%	4	20%	2	10%	0	0%	1	5%	0	0%
NO ME GUSTA	0	0%	0	0%	3	15%	6	30%	0	0%	5	25%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Fuente. Elaboración propia.

En el cuadro N° 28 en cuanto a la aceptabilidad de la mermelada los resultados obtenidos fueron:

De los tratamientos N° 1,2y3 de concentración,(50%-50%,30-70% y 70%-30%) con stevia el tratamiento N° 1 de concentración (50%-50%) el 50% de las personas indicaron que la mermelada les gusto poco mientras que el tratamiento N° 2 de concentración (30-70%) , el 50%de las personas indican que no les gustó i les disgusto y en el tratamiento N° 3 el de concentración (70%-30%),de igual manera el 60% de la personas indicaron que ni les gustó ni disgusto.

Las mermeladas elaboradas con sucralosa el tratamiento N° 4; de concentración (50%-50%), el 40% de la gente indicó que ni les gustó ni disgustó, y el 30% indicó que no les gustó, seguido de los tratamientos N° 5 y 6 de concentración (30-70% y 70%-30%) entre 50%-60% indicaron que ni gusto ni disgustó.

Los tratamientos N° 7, 8 y 9 con azúcar de concentraciones (50%-50%, 30-70% , 70%-30%), el que tuvo mayor respuesta fue el tratamiento de concentración (50%-50%), con el 80% de las personas indicaron que le gustó mucho, seguido del tratamiento N° 8 de concentración (30%-70%) el 60% de las personas indican que les gusta mucho y el tratamiento N° 9 con concentración (70%-30%), el 50% de la personas señalaron que les ni gustó ni disgustó y el 30% indicó que les gustó mucho.

Claramente se observa que hubo un mayor gusto por las mermeladas con azúcar, en comparación con los edulcorantes, pero de los tratamientos con azúcar la que mayor aceptación y gusto tuvo fue el de concentración (50%-50%), con el 80% de las personas indicaron que les gustó mucho.

Sin embargo, también, aunque no les gustó mucho la mermelada con edulcorantes, el tratamiento N° 1 con stevia de concentración (50%-50%), si alcanzó un cierto porcentaje en la escala de me gusta poco , con el 50%. y los otros tratamientos con edulcorantes no fueron bien aceptados.

CUADRO N° 29. ¿Cuál sería tu intención de comprar esta mermelada?

ESCALA	Tto N°1		Tto N°2		Tto N°3		Tto N°4		Tto N°5		Tto N°6		Tto N°7testigo		Tto N°8testigo		Tto N°9testigo	
	N° DE	%	N° DE	%	N° DE P	%	N° DE P	%	N° DE P	%	N° DE P	%	N° DE P	%	N° DE P	%	N° DE P	%
DIFINITIVAMENTE SI LA COMPRARIA	1	5%	0	0%		0%	0	0%	0	0%	0	0%	7	35%	6	30%	4	20%
PROBABLEMENTE SI LA COMPRARIA	3	15%	4	20%	5	25%	4	20%	0	0%	2	10%	11	55%	9	45%	6	30%
TALVESZ SI LA COMPRARIA, TALVEZ NO LA	8	40%	10	50%	6	30%	13	65%	8	40%	9	45%	1	5%	5	25%	9	45%
PROBABLEMENTE NO LA COMPRARIA	6	30%	3	15%	7	35%	2	10%	7	35%	5	25%	1	5%	1	5%	1	5%
DIFINITIVAMENTE NO LA COMPRARIA	2	10%	3	15%	2	10%	1	5%	5	25%	4	20%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Fuente elaboración propia.

En el cuadro N° 29 en cuanto a la intención de compra de la mermelada se obtuvieron los siguientes resultados:

De los tratamientos con stevia en el tratamiento N° 1 sólo el 15% de la persona probablemente lo compraría, y el 10% no lo compraría y el 40 % tal vez si la compraría, tal vez no la compraría no compraría, el en tratamiento N° 2 sólo el 20% de personas probablemente lo comprarían, y el 50% tal vez si lo compraría, tal vez no lo compraría y el 15 % definitivamente no lo compraría y en el tratamiento N° 3 el 25 % de las personas indican que probablemente lo comprarán y el 10% indica definitivamente no lo compraría.

De los tratamientos con sucralosa el tratamiento N° 4 el 60 % indica que tal vez si o tal vez no lo compraría y el 5% indica que definitivamente no lo compraría, el tratamiento N° 5 el 25% indica que definitivamente no lo compraría, mientras que el 40% indica tal vez si lo compraría ,tal vez no lo compraría y por último en el tratamiento N° 6 indican el

10% que probablemente lo compraría y el 45 % indica que tal vez si, tal vez no la compraría y el 20% dice que definitivamente no lo compraría.

Mientras en los tratamientos con azúcar, el tratamiento № 7 el 55% de las personas indican que probablemente sí lo comprarían y el 35% de las personas indican que definitivamente lo compraría, en el tratamiento № 8 el 45%, indican que probablemente sí lo comprarían, y el 25% restante de las personas indican tal vez si, tal vez no lo comprarían y por último en el tratamiento № 9 el 45% de las personas indican que tal vez sí, tal vez no lo comprarían, y el 30% indica que probablemente si lo compraría y el 20% indican que definitivamente sí lo compraría .

Se observa en cuanto a la intención de compra claramente que después de la degustación de las características organolépticas a la que fue sometida cada tratamiento hubo una preferencia mayor por la mermelada con azúcar en comparación con los edulcorantes y de entre los tres tratamientos con azúcar la de mejor intención de compra fue el tratamiento № 7 de concentración 50%-50% con un 35% de que definitivamente lo comprarían y un 50% que probablemente lo comprarían.

3.4 SELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO

Con base en los análisis reportados anteriormente, en particular aquellos referidos al pH, °Brix y la evaluación sensorial se determinó el grado de la aceptación e intención de compra del mejor tratamiento № 7 que fue el de concentración 50%-50% con azúcar. Por tanto, se procede a realizar la estimación económica para dicho tratamiento.

3.5. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL MEJOR TRATAMIENTO

Con el fin de conocer el costo de esta tecnología de elaboración de mermeladas, se propuso realizar una estimación económica del mejor tratamiento que corresponde, al tratamiento № 7 de concentración 50%-50% de calabaza con manzana y azúcar. Que además nos permite establecer la factibilidad de utilizar hortalizas en la producción de mermelada calabaza mediante una mezcla de manzana, para saber si es o no rentable. A manera de ilustración se detallan los costos considerados para elaborar alrededor de 2,50 kilogramos de producto.

CUADRO N° 30 Estimación económica insumos y herramientas

INSUMOS Y HERRAMIENTAS				
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (BS)
CALABAZA	PIEZA	3	3	9
MANZANA	PIEZA	15	1	15
AZUCAR	KG	2	4,5	9
ACIDO CITRICO	G	2	0,032	0,064
FRASCOS	UNIDAD	9	5.20	46,8
TOTAL				79.86

Fuente elaboración propia.

CUADRO N° 31 Presupuestos costos variables

PRESUPUESTOS COSTOS VARIABLES				
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (BS)
GAS		1	25	25
AGUA		1	10	10
TOTAL				35
PRESUPUESTOS COSTOS FIJOS				
SUELDO		1	15	15
TOTAL				15

Fuente elaboración propia.

CUADRO N° 32 Costo de producción o servicio

COSTO DE PRODUCCIÓN O SERVICIO

COSTOS VARIABLES	COSTOS FIJOS	COSTO DE OPRODUCCION O SERVICIO
35	15	50

Fuente elaboración propia.

CUADRO N° 33 Monto total de producción o servicio

COSTO DE PRODUCCIÓN O SERVICIO	COTO TOTAL DE INVERSIÓN	MONTO TOTAL DE PRODUCCIÓN O SERVICIO
50	79,86	129,86

Fuente elaboración propia.

CUADRO N°34 Costo de producto o servicio en mercado precio unitario

MONTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	CANTIDAD DE PRODUCCIÓN	COSTO DE PRODUCTO O SERVICIO EN MERCADO PRECIO UNITARIO
129.86	9	14,4

Fuente elaboración propia.

Margen de beneficio 50 %

Precio de venta al público = $(\text{costo unitario} * 100) / (100 - 20)$

Precio de venta al público = $(14.40 * 100) / (100 - 50)$

Precio de venta al público = 29 Bs.

Se ha podido establecer que el precio por envase de 250 gm. de producto para venta al público es de 29 Bs .

4.6. COSTO-BENEFICIO

CUADRO N ° 35 Costo-beneficio

Tratamiento	Costo	Producción	Ingresos	Beneficio	beneficio/costo
		(frascos)			
Tto. N 7	129,86	9	261	131,14	1

Fuente: Elaboración propia

Para establecer el análisis de la relación costo-beneficio se calculó el costo total del mejor tratamiento por la cantidad de frascos elaborados y el precio de venta del frasco de mermeladas establecidas en el mercado a un margen de beneficio de 50%, nuestro producto tendría un costo de 29 bs, al realizar la relación costo-beneficio (B/C), que resulta de dividir el valor actual de los beneficios totales entre el valor actual de los Costos de inversión o costos totales del producto, donde nos indica, $B/C = 1$ los beneficios son iguales a los costos es decir, que por cada boliviano invertido se obtiene un beneficio de 1 bs.

4.6. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Se ha rechazado la hipótesis nula que señala que las diferentes concentraciones de calabaza con manzana y los edulcorantes no calóricos stevia y sucralosa tendrán el mismo efecto en los atributos sensoriales de la mermelada en comparación con el testigo.

En consecuencia, se acepta la hipótesis alternativa, es decir que las diferentes Concentraciones de calabaza con manzana y los edulcorantes no calóricos stevia y sucralosa producirán un efecto distinto en los atributos sensoriales de la mermelada en comparación con el testigo.

CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se arribó a las siguientes conclusiones:

- Se obtuvo una mermelada a partir de la calabaza mediante una mezcla con manzana a diferentes concentraciones de esta hortaliza y la fruta manzana empleando edulcorantes no calóricos y azúcar donde el uso de calabaza utilizada proporcionó un sabor agradable al producto.

- Las mermeladas elaboradas con stevia en las tres distintas proporciones de calabaza y manzana tienen un pH de 3,34-3,70 y 4,02, siendo así que la mermelada de 70% de calabaza y 30% de manzana tiene el pH más alto que sobrepasa las normas establecidas para su conservación, ya que el pH que tiene favorece al desarrollo de microorganismos que evitan su conservación

- Los análisis de (pH) realizado a las mermeladas elaboradas con sucralosa tienen un pH de 3,51-3,72 y 4,7. De igual manera la mermelada de 70% de calabaza y 30% de manzana tiene el pH más alto que sobrepasa la escala establecida para su conservación.

- Las mermeladas elaboradas con azúcar tienen un pH de 3.46-3.54 y 3.34 lo cual indica que están dentro de la escala establecida para su conservación.

- El seguimiento de los análisis °Brix realizados a las mermeladas con edulcorantes stevia y sucralosa tienen un Brix de (12,74 -19,19), lo que indica que se encuentran bajos las normas establecidas, para denominarse productos light.

- La cantidad de sólidos solubles (° Brix) que tienen las mermeladas con azúcar presentan cambios significativos en comparación con las mermeladas con edulcorantes ya que el (°Brix) de las mermeladas con azúcar tiene (56,11-60,11 y 65,23 ° Brix), no obstante, encuentran bajo las normas establecidas para su conservación.

- El análisis sensorial realizado permitió determinar el grado de aceptabilidad de la mermelada que en este caso fue el testigo, tratamiento №7 con concentración (50%-50%). Con un 80% de aceptabilidad, cumple con las expectativas de los consumidores en cuanto color, olor, sabor, dulzor y textura, mientras que las mermeladas elaboradas con los edulcorantes no fueron muy bien, aceptados debido a que los edulcorantes

proporcionan un sabor, olor, dulzor una consistencia diferente a la del azúcar por esta razón podría resultar no ser tan agradables al gusto de las personas.

- Se realizó el costo económico del mejor tratamiento que fue aquel elaborado con azúcar y de concentración (50%-50%), donde se determinó que cada frasco de la mermelada tendría un costo de 29 bs.

4.2 RECOMENDACIONES

- Al elaborar productos a base de mezcla de frutas y hortalizas escasamente procesada permiten mejorar su composición nutricional y atributos organolépticos del producto obtenido. Es por ello que se debe tratar de industrializar frutas y hortalizas para así incentivar a la innovación y desarrollo de nuevos productos que cumplan con las expectativas del consumidor
- Con este tipo de investigaciones se podría contribuir a su desarrollo económico de los agricultores, proporcionándoles nuevas alternativas de procesamiento para sus cultivos, como es el caso de la calabaza que es una hortaliza que tiene excelentes componentes nutricionales, que podrían ser aprovechados en los productos procesados debido a que la mayoría de las personas solo lo consumen en fresco y sin procesar.
- En la elaboración de mermelada se producen desperdicios de la calabaza y manzana en alrededor del 20%. Entonces se recomendaría realizar estudios que permitan la utilización de estos desechos que podrían emplearse para obtener otros productos.

