

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Las frutas por su origen orgánico están sujetas a un ciclo de crecimiento y degradación, por lo que la conservación de las mismas es muy importante, se constituye en un método por el cual se interrumpe el ciclo natural, evitando que los agentes normales provoquen la descomposición de las frutas y estas estén disponibles en épocas de escasez.

La conservación de las frutas en estado natural es uno de los procedimientos más adecuados de realizar, siempre y cuando se guarden ciertas condiciones de higiene y requisitos indispensables para lograr la mejor conservación de las mismas con el mínimo de pérdida, (Ducar, 2000).

La piña, es la especie más importante de la familia Bromeliaceae. Es la segunda fruta tropical más importante en el mundo después del mango, la demanda internacional de la piña sigue en crecimiento principalmente debido a los diferentes hábitos alimenticios de los consumidores americanos y europeos que consideran a esta fruta tropical como una de las más finas del mundo, destacando en ella su agradable sabor, aroma y su contenido de vitamina C, (FAO, 2010).

La piña (*Ananas comosus* (L.) Merrill.), es una fruta tropical originaria de América del Sur. No se sabe con certeza el país donde se dio origen, pero los estudios señalan a Brasil, Paraguay y Argentina. De ahí se propagó principalmente al Amazonas, Venezuela y Perú para luego emigrar a Europa y Asia.

Los indígenas la llamaron *Ananas* que significa *fruta excelente*. El nombre *piña* (o *pineapple* en inglés) proviene de la similitud de la fruta a la semilla o cono de los pinos.

La gran mayoría de estos alimentos como ser en el caso de mermeladas, conservas al natural y jaleas el principal producto para endulzarlos es el azúcar el que podría ser también llamado el dulce veneno debido al alto contenido de calorías ya que en un

gramo de azúcar hay 3,87 calorías , además del contenido de calorías se debe atribuir que este ingresa con rapidez al torrente sanguíneo aumentando la glucosa y estimulando la secreción de insulina, provocando enfermedades tales como la obesidad, hipertensión arterial y la diabetes.

Debido a los problemas de salud que ocasiona el azúcar muchas personas se limitan o incluso ya no pueden consumir productos a base de este, es por eso que existen nichos de mercado demandando productos menos dañinos para la salud, es así que se da como alternativas la utilización de edulcorantes no calóricos en los productos procesados.

Los edulcorantes no calóricos son los que aportan una cantidad muy reducida o nula de calorías a la dieta generando dulzura en el producto. Sin embargo, el poder edulcorante de los mismos es tan alto que una pequeña cantidad aporta lo mismo que una gran cantidad de sacarosa.

Con la utilización de Stevia como edulcorante se aprecia la ventaja de disminuir la ansiedad por la comida y, así, el cuerpo almacena menos grasas. La stevia reduce también el deseo por tomar dulces y grasas, que suele desembocar en el aumento de peso corporal y está relacionado con la ansiedad, también retarda la aparición de la placa de caries, (Atencio, 2005).

La stevia es un edulcorante 300 veces más dulce que la sacarosa que con un gramo puede dar el mismo sabor que 300 g de sacarosa.

Stevia es un edulcorante no calórico, de origen natural, que se cultiva y utiliza en diversas partes del mundo y que ha penetrado de manera importante en el mercado nacional e internacional, (Durán, 2013).

Sin embargo, al sustituir los edulcorantes en un producto procesado puede cambiar los sabores, olores y/o textura del producto debido al diferencial de sólidos por la proporción de edulcorante en los productos, es por esto que es necesario saber la combinación o uso necesario de edulcorantes para minimizar el cambio en sabor del producto final obteniendo los resultados de reducción calórica que se buscan.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La búsqueda cada vez mayor de productos modificados en relación a la cantidad de nutrientes y valor calórico, asociado al conocimiento de los consumidores con la prevención de enfermedades, generalmente causadas por dietas ricas en azúcares, calorías y grasas, ha ocasionado un gran impulso en el sector alimenticio. En el caso de la restricción de la sacarosa, la utilización de edulcorantes permite esa reducción, proporcionando el sabor dulce similar a ésta y manteniendo la característica sensorial del alimento.

Con la utilización de la Stevia como endulzante se aprecia la ventaja de disminuir el valor calórico del producto, contribuyendo de esta manera a su consumo en personas con enfermedades asociadas a la obesidad, tales como diabetes e hipertensión arterial.

Con este trabajo de investigación se busca encontrar el porcentaje adecuado de Stevia como edulcorante y de esta forma tener en cuenta de cómo se ve afectado también el sabor, color, olor y pH de los frutos.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

- Evaluar las características sensoriales de la piña al natural utilizando dos concentraciones de edulcorante no calórico stevia y dos tiempos de pasteurización.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la piña al natural con una contracción de 50 % y 60% de stevia, mediante el pH de la fruta.
- Establecer el tiempo de pasteurización más adecuado utilizando 15 y 20 minutos para el producto, de forma que conserve las características naturales del mismo.
- Realizar una evaluación de las características sensoriales (Olor, sabor y color) de los productos a elaborar para determinar el grado de aceptabilidad por los consumidores.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ORIGEN DE LA PIÑA (*Ananas comosus* (L.) Merrill.)

En muchas naciones es conocida como ananás vocablo guaraní que significa fruta exquisita. El término piña, cuenta la historia que surgió del parecido que los españoles le encontraron con los piñones o bellotas del pino.

La piña es uno de los productos que más impresionaron en su conquista conforme fueron conociendo toda la producción de la región por el aspecto de sus hojas la denominada la reina de las frutas.

Sin embargo, de los cuatro países principales productores de piña en el mundo sólo Brasil pertenece a la región de origen de la fruta puesto que los otros tres son Tailandia, Filipina e India)

La piña (*Ananas comosus* (L.) Merrill.), es una de las frutas más consumidas mundialmente después de la banana y la naranja. En Bolivia la producción se encuentra concentrada en la región tropical del departamento de Cochabamba (su naturaleza es tropical), (Barahona & Barrantes, 1998).

2.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE LA PIÑA

Reino: Vegetal.

Phylum: Telemophytae.

División: Tracheophytae.

Subdivisión: Anthophyta.

Clase: Angiospermae.

Subclase: Monocotyledoneae.

Orden: Farinosales.

Familia: Bromeliaceae

Nombre científico: *Ananas comosus* (L.) Merrill.

Nombre común: Piña

Fuente: Herbario Universitario, 2018

2.3 Generalidades del Cultivo

2.3.1. Condiciones climáticas y de suelo

El cultivo de ananás es típico de zonas con clima tropical. Requiere temperaturas entre 23 y 30 °C, temperaturas más bajas o más altas reducen notablemente el crecimiento de las hojas y la formación, maduración y calidad del fruto (Arteaga Salgado, 1991). Es poco exigente en cuanto a lluvias, ya que incorpora agua de la humedad atmosférica, lo que le permite resistir sin dificultad épocas secas. Prefiere suelos que presenten acidez moderada (pH 4,5 a 5,5), textura media y no estén sujetos a encharcamientos. Con pH por encima de 5,5 la nutrición de las plantas tiende a verse afectada, especialmente el uso de micronutrientes. Por lo que bajo estas condiciones requiere especial cuidado en el manejo nutricional (Pereira et al., 2006).

2.3.2. Morfología

La piña es una herbácea perenne, cuya inflorescencia terminal da origen a una fruta múltiple. Después de la maduración de los primeros frutos, la planta desarrolla nuevos brotes a partir de yemas axilares, para producir nuevos ejes de crecimiento capaces de producir otro fruto. La planta adulta es de 1 - 2 m de altura y 1 - 2 m de ancho, y está inscrita en la forma general de un trompo (Bartholomew et al., 2002).

2.3.3. Tallo

El tallo es en forma de bastón, con una longitud de 25 a 50 cm y una anchura de 2-5 cm en la base y 5-8 cm en la parte superior. Su parte aérea es recta y erecta. Se curva marcadamente cuando viene de un hijuelo, como los tallos de estos propágulos son en forma de coma, es menos curvado cuando viene de un retoño y erecto al venir de una corona, (González et al., 2007).

2.3.4. Hojas

Las hojas sésiles encierran el tallo en dos terceras partes de su circunferencia, el número de hojas es variable, en promedio va de 40 - 80. Las hojas inferiores, originarias del material del cultivo son más pequeñas 5 - 20 cm en comparación con las más jóvenes, que pueden alcanzar más de 1.6 m de largo y 7 cm de ancho, dependiendo de la variedad y condiciones ecológicas. Las hojas apicales son cortas, erectas, más amplias en su base, que forman una vaina no clorofílica alrededor del tallo. El estrés temporal durante el crecimiento puede causar variaciones en la anchura o espinosidad, (Samson, 1991).

Las hojas son semirígidas, gracias a su sección de forma de media luna, esto permite a la planta recoger el agua en la roseta, donde puede ser absorbida por las raíces adventicias del tallo. Los márgenes de las hojas son generalmente espinosos, sin embargo en algunas variedades son lisos, (Bartholomew et al., 2002).

2.3.5 Inflorescencia y fruto

El pedúnculo e inflorescencia se desarrollan a partir del meristemo apical, la etapa de la emergencia de la inflorescencia se llama "corazón rojo". Las brácteas del pedúnculo son cortas y estrechas. El pedúnculo se alarga después de la floración. Su longitud varía mucho con las variedades (Jiménez, 2000). La inflorescencia tiene menos de 50 a más de 200 flores individuales, está coronada por una corona, compuesta por numerosas hojas cortas (hasta 150) en un tallo corto. Las flores o frutas individuales están dispuestas alrededor del eje central. Entre la flor superior y la corona hay una zona de transición con brácteas pero no de flores (Bartholomew et al., 2002).

La parte comestible de la fruta consiste principalmente en los ovarios, las bases de los sépalos, brácteas y la corteza del eje. La cáscara de fruta se compone principalmente de los tejidos de sépalos; las brácteas y los ápices de los ovarios. La Floración dura 10-15 días y se produce en una sucesión más o menos acropétalo a lo largo del eje de la inflorescencia, (González et al., 2007).

2.4. USOS

Su sabor es exquisito sobre todo por su dulzura, es consumida en todo el mundo, puede estar en jugo en fresco, conserva, mermeladas, helados, bebidas alcohólicas, pizza, platillos exóticos, ensaladas y en un sinnúmero de usos. En el occidente se usa habitualmente como postre, aunque cada vez más como ingrediente dulce en preparaciones de comida oriental, (Chavarría, 2015).

2.4.1. Los beneficios de consumir piña

- Los beneficios de la piña son enormes. Tiene buena fama de ser una fruta *diurética* y *depurativa* que contribuye a eliminar por la orina las toxinas que acumula nuestro organismo.
- Previene el estreñimiento debido a la gran cantidad de fibra que aporta, activa el metabolismo y la eliminación de grasas.
- La piña es rica en vitaminas C, B1, B6, ácido fólico (una vitamina del complejo B que es esencial para la vida) y minerales como el potasio. También combate el resfriado común, la gripe y todas las enfermedades que vienen como consecuencia del frío. Refuerza el sistema inmune.
- Otro de los beneficios de la Piña como alimento, es que en su gran mayoría es agua y apenas contiene grasa y es muy baja en calorías.
- Contiene una enzima llamada bromelina (*la bromelina* deshace las proteínas de la misma forma que lo hace la pepsina, enzima que forma parte del jugo gástrico), así que se puede decir que mejora la digestión y destruye los parásitos intestinales.
- Posee yodo, magnesio, fósforo y calcio, útiles para la tiroides y las células nerviosas
- La piña también aporta hierro, azufre y potasio, que favorecen la actividad de las hormonas sexuales y ayudan a generar enzimas, (Chavarría, 2015).

2.4.2. Valor nutricional

CUADRO N°1 Valor nutricional de la piña

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
carbohidratos	13.12	G
Azucares	9.85	G
fibra alimentaria	1.4	G
Grasas	0.12	G
Proteínas	0.54	G
vitamina B1	0.079 (6%)	Mg
vitamina B2	0.032 (2%)	Mg
vitamina B5	0,213(4%)	Mg
vitamina B6	0.112 (9%)	Mg
vitamina B9	18 (5%)	Mg
vitamina C	47 (80%)	Mg
Calcio	13 (1%)	Mg
Hierro	0.29 (3%)	Mg
Magnesio	12 (3%)	Mg
Manganeso	0.927 (46%)	Mg
Fosforo	8(1%)	Mg

Potasio	109 (2%)	Mg
Sodio	1 (0%)	Mg
Zinc	0.12 (1%)	Mg

Fuente: www.cuidadodelasalud.com.

2.5. EDULCORANTES NO CALÓRICOS

Se define edulcorante como un sustituto del azúcar o un aditivo para los alimentos que tiene mayor efecto en el dulzor que del azúcar. Los edulcorantes no calóricos pueden ofrecer a los consumidores una manera de disfrutar el sabor de la dulzura con poca o ninguna ingesta de energía o respuesta glucémica. (http://www.firro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/alimentos/ckfinder/files/consumo%20Edulcorantes.pdf.)

2.5.1. Stevia

La Stevia es el único edulcorante 100% natural, dietético y recomendado para diabéticos. Proviene de la planta homónima *Stevia rebaudiana* Bertoni. El proceso para transformar la hoja en un polvo blanco se realiza por desecado de las mismas, sin que haya ningún proceso químico que altere en algo su composición.

Los extractos de glucósidos de steviol, que tienen hasta 300 veces el dulzor del azúcar, han llamado la atención de los consumidores que demandan cada vez más edulcorantes bajos en carbohidratos, bajos en azúcar. ([https://es.wikipedia.org/wiki/Estevia_\(edulcorante\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Estevia_(edulcorante))).

El consumo habitual de Stevia como sustituto de los azúcares, además de ser ideal para los diabéticos que gusten de tomar cosas dulces, se sabe que estabiliza los niveles de glucosa en sangre (desalentando su absorción), promueve la producción natural de insulina a nivel pancreático y aumenta la resistencia de dicha sustancia. (<https://www.ecoticias.com/naturaleza/27352/Los-dulces-beneficios-de-la-Stevia-y-sus-propiedades>).

2.5.1.1. Fórmula química

- Steviosida: C₃₈H₆₀O₁₈
- Rebaudiosida A: C₄₄H₇₀O₂₃

(Mosetting & Nes, 1955)

2.5.1.2. Características

- **Solubilidad:** Muy soluble en agua.
- **Color:** Blanco o ligeramente amarillento.
- **Sabor:** Dulce.
- **Olor:** Inodoros o con un ligero olor característico.
- **Disolventes residuales:** No más de 200 mg/ kg de metanol y no más de 5000 mg/ kg de etanol, (Godano, 2011).

2.5.1.3. Beneficios de la stevia

- **Digestiva:** Facilitando la digestión y las funciones gastrointestinales, nutre el hígado, el páncreas y el bazo.
- **Obesidad:** La stevia no contiene calorías, su consumo diario contribuye al control de triglicéridos y colesterol, disminuye la absorción de hidratos de carbono a nivel intestinal actuando como adelgazante.
- **Diurética y cardiotónica:** El consumo de las hojas de stevia, ayuda a controlar la presión arterial, ya que tiene efecto vasodilatador, diurético y cardiotónico – regula la presión y los latidos del corazón.
- **Anti-caries:** Previniendo la aparición de la placa y caries dental, su acción es de amplio espectro bactericida, viral y analgésico.
- **Antibiótica:** La stevia también tiene acción antibiótica contra las bacterias que atacan las mucosas bucales y los hongos que originan la vaginitis en la mujer.
- Además, mejora la resistencia frente a resfríos y gripe, previniendo la reproducción de muchas bacterias.

- Es también, antirreumática, aliviando los dolores reumáticos de quienes lo consumen con frecuencia.
- Controla problemas de acidez estomacal.

(<http://www.nutrastevia.pe/nutrablog/propiedades-y-beneficios-de-la-stevia>).

2.6. EVALUACIÓN SENSORIAL

El Análisis Sensorial o Evaluación Sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos. Es una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos que se perciben por los sentidos de la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto, por lo tanto, la Evaluación Sensorial no se puede realizar mediante aparatos de medida, el "instrumento" utilizado son personas. La palabra sensorial se deriva del latín sensus, que quiere decir sentido, (Sancho & Bota, 1999).

Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptabilidad o rechazo de un alimento por parte del cateador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas precepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente, (Hernández, 2005).

2.6.1. ATRIBUTOS SENSORIALES

- Gusto y sabor.
- Aroma y olor.
- Color y apariencia.

(Sancho & Bota, 1999).

2.6.1.1. Gusto y sabor

Es una sensación que se percibe por las papilas gustativas de la lengua y en la pared de la boca que son estimuladas por ciertas sustancias solubles y permiten encontrar en cada producto los sabores básicos como son: dulce, salado, astringente, ácido y amargo, (Sánchez, 2007).

2.6.1.2. Aroma y olor

Olor es la sensación producida al estimular el sentido del olfato.

Aroma es la fragancia del alimento que permite la estimulación del sentido del olfato, por eso en el lenguaje común se confunden, (Fortin, 2001).

2.6.1.3. Color y apariencia

El color que percibe el ojo depende de la composición espectral de la fuente luminosa, de las características físicas y químicas del objeto, la naturaleza de la iluminación base y la sensibilidad espectral del ojo, (Anzaldúa, 1994).

2.7. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

Conservar los alimentos consiste en bloquear la acción de los agentes (microorganismos o enzimas) que pueden alterar sus características originarias (aspecto, olor y sabor). Estos agentes pueden ser ajenos a los alimentos (microorganismos del entorno como bacterias, mohos y levaduras) o estar en su interior, como las enzimas naturales presentes en ellos. El gran desarrollo de la industria conservera, la posibilidad de pasteurizar o ultracongelar ha supuesto un notable avance en lo que se refiere a la conservación. Por otra parte, los métodos de conservación hoy cumplen doble función, mantener el alimento en buenas condiciones y aportar unos sabores muy apreciables. (<http://www.webconsultas.com/dietaynutricion/higienealimentaria/metodosdeconservacion-de-alimentos-2685>).

2.8. TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN:

2.8.1. Mediante calor:

La pasteurización es el método de calentamiento empleado para la conservación de diversos productos con temperaturas elevadas. Las formas de resistencia de los microorganismos se eliminan hasta un 99%. Este tratamiento térmico busca eliminar bacterias patógenas que puedan estar presentes en el producto. Como resultado de la pasteurización se disminuyen un gran número de bacterias además de los patógenos,

aunque algunos patógenos permanecen, razón por la cual el producto es enfriado inmediatamente después de este proceso a 10° C o preferible aun, a una temperatura más baja. Para evitar crecimiento y multiplicación de las bacterias que permanecen, (Durán, 2000).

2.9 Importancia del pH en los alimentos

En general, el pH de un alimento determinara que tipos de microorganismos son capaces de crecer en él. La mayor parte de los microorganismos son capaces de sobrevivir y crecer en ambientes de pH de 4,6 y 9. Casi la totalidad de los alimentos son naturalmente ácidos, ya que sus valores de pH son menores de 7. En la medida que el valor del pH de los alimentos disminuye (son más ácidos), los microorganismos tienen condiciones más difíciles para sobrevivir y crecer. Por lo tanto, la acidez de un producto alimenticio se utiliza como un medio de conservación y una forma de mantener los alimentos seguros para el consumo.

Hay un valor de pH de los alimentos que es sumamente importante en lo que respecta a la seguridad alimentaria, y ese valor es de 4,6. La razón de ello es que a un pH de 4,6 se impide el crecimiento del *Clostridium botulinum* que es la bacteria que causa el botulismo (enfermedad mortal).

Los valores del pH de los alimentos no son contantes, varían en función de la variedad y el grado de madurez de los alimentos.

Los valores del pH de la piña van de 3,3 a 4,8. (<https://gastronomiasolar.com/ph-alimentos>).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizará en el laboratorio de “Procesamiento y conservas de productos agropecuarios” dependiente de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho ubicado en la zona del Tejar. El cual se encuentra geográficamente ubicado en la Ciudad de Tarija, Provincia Cercado a 21°33 de latitud Sur y 64°48 de longitud Oeste, a una altura de 1859 m.s.n.m.

Figura N°1 Vista satelital del laboratorio de Procesamiento y conservas de productos agropecuarios



Fuente: <https://earth.google.es>

3.2. EQUIPO Y MATERIALES

Los materiales que se utilizaran en esta investigación son los siguientes:

3.2.1. Equipo

- Cocina
- Balanza

3.2.2. Materia prima o insumos

- Piña
- Stevia
- Ácido cítrico
- Agua

3.2.3. Material de laboratorio

- frascos de vidrio 300 cc.
- Vasos de medición
- pH metro

3.2.4. Utensilios

- Ollas.
- Tinas de plástico.
- Jarras.
- Cuchillos.
- Cucharas.
- Mesa de trabajo.

3.2.5. Materiales de escritorio

- Computadora.
- Libreta de apuntes.
- Calculadora.
- Programa Excel.

3.3. METODOLOGÍA

La metodología a desarrollar en el estudio es descriptiva y comparativa, a través de pruebas sensoriales y un análisis estadístico.

3.3.1. PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO

El presente trabajo de investigación se inició el 18 de junio del 2018 en las instalaciones del laboratorio de “Procesamiento y conservas de productos agropecuarios”, de la facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales dependiente de la universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”.

3.3.1.1. Pelado y Cortado

El pelado se realizó de forma manual, para el cual se empleó un cuchillo, una vez realizada esta acción se procedió a cortar las piñas en trozos cuadrados.

3.3.1.2. Envasado

Una vez que la piña está cortada en trozos, se envaso en los frascos de vidrio (300 cc).

3.3.1.3. Dosificación de insumos

3.3.1.3.1. Cálculo de stevia

3.3.1.3.2. Concentración de stevia 50 %

Para el cálculo de equivalencia 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, (Rojas, 2009).

1gr stevia	→	0.3 kg azúcar
X gr	→	4.5 kg azúcar

$$X = 15 \text{ gr stevia}$$

3.3.1.3.3. Concentración de stevia 60 %

1 gr stevia	→	0.3 kg azúcar
X gr	→	5.4 kg azúcar

$$X = 18 \text{ gr stevia}$$

3.3.1.4. Adición de líquido de cobertura

Este dulce líquido se elaborara a base de una disolución sobresaturada de agua con stevia, cocido al fuego. Para su elaboración se utilizaron 9 litros de agua con 15 y 18 gr de stevia respectivamente de acuerdo a cada tratamiento. Posteriormente una vez que se llenó la piña a los frascos de 300cc se procedió al llenado de los mismos con el líquido de cobertura.

3.3.1.5. Sellado

Luego que los frascos están llenos con la piña y el líquido de cobertura se procedió al sellado hermético de los mismos.

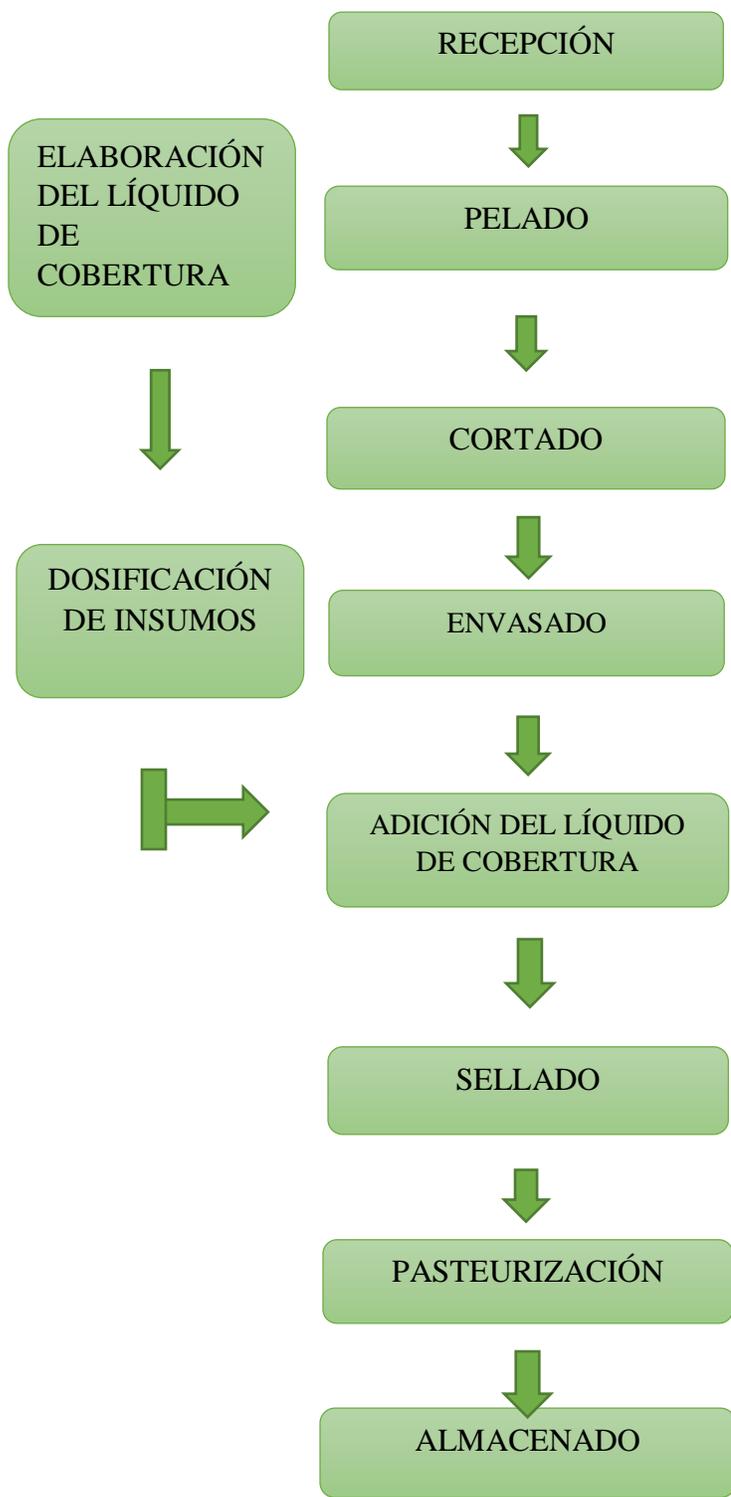
3.3.1.6. Pasteurización

Se realizó dos tiempos de pasteurización a baño maría uno de 75°C por un tiempo de 20 minutos y el otro de 75° C por un tiempo de 15 minutos.

3.3.1.7. Almacenado

Una vez concluida la pasteurización, se procedió a darle vuelta a los frascos para posteriormente almacenarlos en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto.

3.3.1.8. Diagrama del flujo de elaboración de piña al natural



3.4. EVALUACIÓN SENSORIAL

3.4.1. Organización de la prueba

La evaluación sensorial se realizó el 27 de julio del 2018 en la sala de laboratorio del “Procesamiento y elaboración de productos agropecuarios”, para lo cual se contó con 20 catadores no experimentados y que no estuvieron en contacto con las muestras, a cada uno se le entregó 4 muestras, más 4 boletas (encuestas) estructuradas para cada uno de los 4 tratamientos a evaluar, donde se incluirá las escalas a evaluar.

La evaluación fue de tipo descriptiva y gustativa utilizando una boleta estructurada (encuesta) la escala definida en las secciones de evaluación serán las siguientes:

Cuadro N°2

3.4.1.1 Escala Hedónica para la evaluación sensorial del atributo (...)

Escala de medición	N°
Me gusta mucho	1
Me gusta	2
No me gusta mucho	3
No me gusta nada	4

También así se utilizó la siguiente escala Hedónica de evaluación.

Cuadro N°3

3.4.1.2 Escala Hedónica para la evaluación sensorial del atributo (...)

Escala de medición	N°
Muy fuerte	1
Fuerte	2
Adecuado	3
Débil	4
Muy débil	5

Los atributos evaluados son los siguientes:

- a) Color
- b) Olor
- c) Sabor
- d) Aceptabilidad

3.4.2. Tabulación y análisis de datos

Para los resultados de las pruebas sensoriales se empleó la estadística Descriptiva para cada variable (color, olor, sabor y aceptabilidad), tomando en cuenta la distribución de frecuencias relativas y/o acumuladas expresadas en porcentajes (Hernández et. Al., 1999). El cálculo se determinará con la fórmula:

$$\text{Porcentaje \%} = \frac{\text{NC}}{\text{NT}} * 100$$

Dónde:

NC = Número de casos o frecuencias absolutas.

NT = Número total de casos.

3.4.2.1. Análisis estadístico de la evaluación sensorial

Fueron analizadas medidas de dispersión como:

Varianza, Desviación Estándar y El coeficiente de Variación.

Se realizaron pruebas de estadística de comparación de medias entre los Tratamientos y los atributos con la prueba de “t. de student”.

3.5. Análisis estadístico

3.5.1. Diseño experimental

Para la ejecución de la presente investigación se utilizó el método estadístico “Diseño al azar o aleatorio”. El cual consiste en la aplicación de cuatro tratamientos con 2 concentraciones de stevia 50% y 60%, dos tiempos de pasteurización 15 y 20 minutos, con 3 repeticiones para la elaboración de la piña al natural, haciendo un total de 12 unidades experimentales.

3.5.2. Factores

3.5.3. Tiempo de pasteurización

FACTOR	CÓDIGO	NIVELES
Tiempos	T	T1 - 15min.de pasteurización T2 - 20min. De pasteurización

3.5.4. Concentraciones de stevia

FACTOR	CÓDIGO	NIVELES
Concentraciones	C	50% de stevia 60% de stevia

3.5.5. Tratamientos

De la combinación de factores y niveles diseñados se obtienen 4 tratamientos, los cuales se indican a continuación:

CUADRO N° 4 Descripción de los tratamientos

TRATAMIENTOS	INTERACCIÓN
T1	T1C1
T2	T1C2
T3	T2C1
T4	T2C2

T1: T1C1 =Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 50%

T2: T1C2 =Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 60%

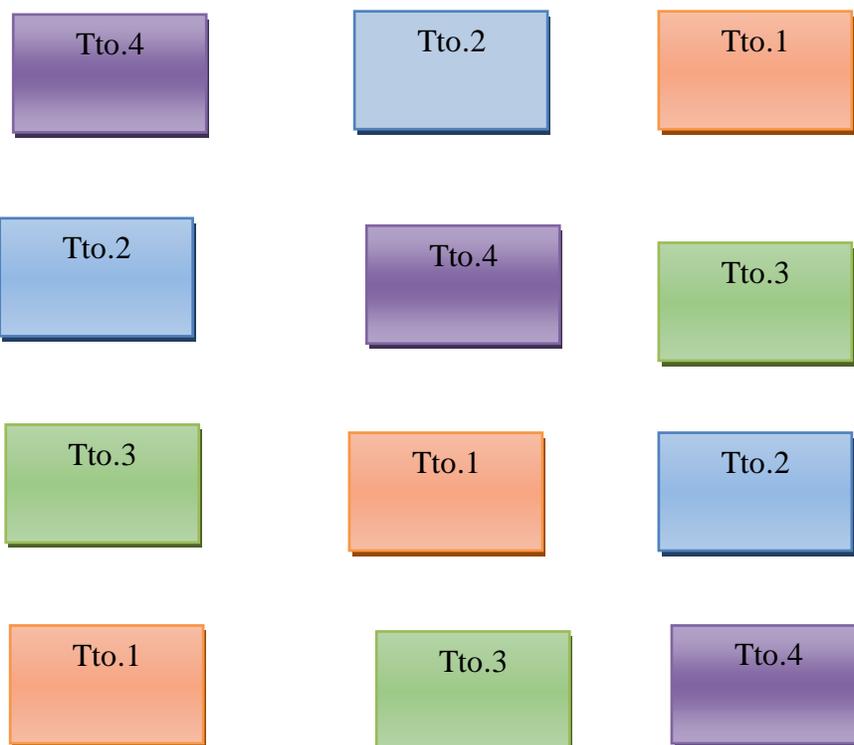
T3: T2C1 =Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 50%

T4: T2C2 =Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 60%

3.5.6. Unidades experimentales

Las unidades experimentales están compuestas por 5 frascos, haciendo un total de 15 frascos por tratamiento y un total de 60 frascos en el ensayo.

Distribución de los tratamientos



3.5.7. Variables a evaluar

Las variables a evaluar en el diseño estadístico es el pH.

3.5.8. Análisis final de la Piña al natural

Después de realizar las conservas de piña al natural se hizo un análisis el 1 de agosto del 2018 para medir el pH.

La medición del pH se realizó en las instalaciones del laboratorio de Fitopatología, de la facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, en colaboración con el ing. Víctor Enrique Zenteno, para el cual se empleó un pH-metro extrayendo muestras de cada frasco de los determinados tratamientos.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DEL pH

CUADRO N° 5 pH

TRATAMIENTOS	RÉPLICAS			Σ	X
	I	II	III		
Tratamiento N°1	4,17	4,17	4,14	12,48	4,16
Tratamiento N°2	4,13	4,07	4,11	12,31	4,10
Tratamiento N°3	4,05	3,88	3,93	11,86	3,95
Tratamiento N°4	3,95	4,17	4,03	12,15	4,05
Σ				48,8	

Fuente: Elaboración propia

Para conocer cuál de los tratamientos produjo mejores resultados en cuanto a esta variable se procedió a realizar un ordenamiento de medias, cuyos valores se presenta en el cuadro N° 5. Los rangos de diferencias son muy cercanos entre sí, cuya diferencia es por décimas, siendo que los tratamientos N° 1 y 4 son los que tiene un resultado más alto con un valor de 4.17, y el menor valor es de 3.88 que representa al tratamiento N° 3 con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y una concentración de stevia al 50%.

CUADRO N° 6 Análisis de varianza (ANOVA)

FV	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
Total	11	0,12	-			
Tratamiento	3	0,07	0,023	3,83	4,07	7,59
Error	8	0,05	0,006			

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizado el análisis de varianza para esta variable, observando el ANOVA podemos ver que la $F_c < F_t$ por lo que concluimos que no existen diferencias significativa entre los tratamientos para un 5% y 1% de probabilidad en cuanto a los tratamientos.

Cuando el pH es inferior a 4,5 se inhibe la formación de la toxina *Clostridium botulinum* y se limita el crecimiento de *E. coli* y *Salmonella*. (Consumer, 2013), por lo tanto las conservas de piña al natural que fueron elaboradas, son aptos para el consumo humano.

4.2. ANÁLISIS SENSORIAL

4.2.1 ¿En cuánto al color de la piña al natural dirías que es?

CUADRO N°7

Escala	Tratamiento N°1		Tratamiento N°2		Tratamiento N°3		Tratamiento N°4	
	Fi	Fr%	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%
Muy fuerte	1	5	0	0	2	10	0	0
Fuerte	6	30	1	5	6	30	0	0
Adecuado	13	65	10	50	9	45	4	20
Débil	0	0	9	45	3	15	12	60
Muy débil	0	0	0	0	0	0	4	20
Σ	20	100	20	100	20	100	20	100

Fuente: Elaboración propia

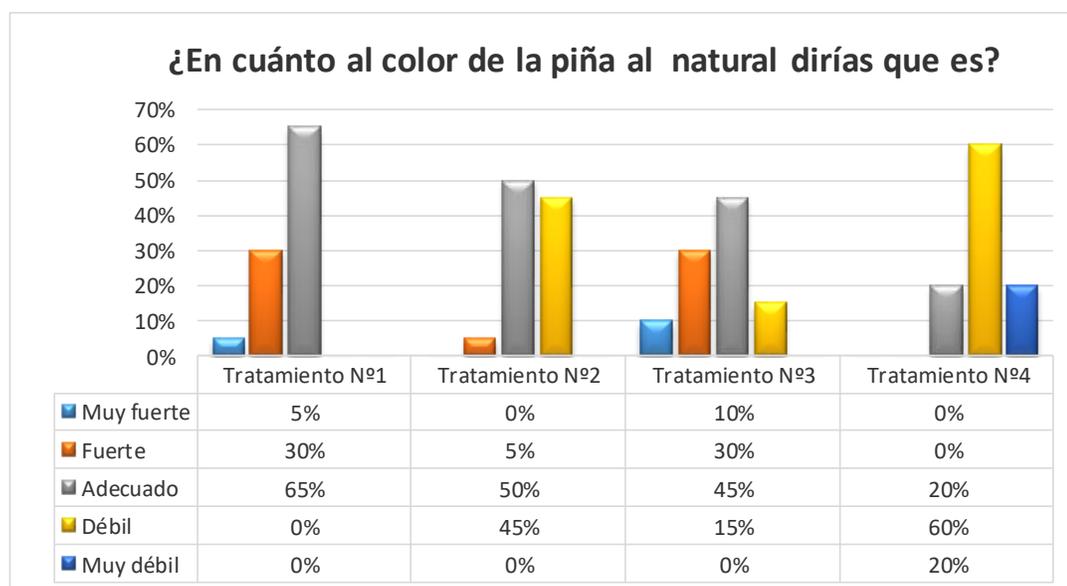
En resumen en el cuadro de frecuencia en cuánto al color de la conserva de piña al natural a la cual fueron sometidos 20 cateadores no entrenados, se puede apreciar claramente que en el caso del tratamiento N° 1, el 65 % escogió la escala adecuado, el 30 % consideró que era fuerte y el 5 % consideró que era muy fuerte el color.

En tanto que en el tratamiento N° 2 también calificaron de adecuado el color con un 50 % y el 45 % lo calificó como débil, mientras que solo un 5% lo clasifico como fuerte.

Mientras que en el tratamiento N° 3 dividieron su preferencia por las escalas adecuado con un 45 %, seguida con 30% que se inclinó por la escala de fuerte y solo cinco cateadores escogieron las escalas de muy fuerte y de débil.

Con respecto al tratamiento N°4 ocurrió lo contrario los cateadores se inclinaron por la escala de débil con el 60 % el cual no ocurrió en los anteriores tratamientos, el 20 % consideró que el color era adecuado y el 20 % de muy débil.

GRÁFICA N°1



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica N° 1 con respecto al color, se puede observar que los cateadores tuvieron decisiones divididas en cuánto a las escalas, pero comparando la escala adecuado el tratamiento N°1 fue el que tuvo el mayor porcentaje llegando a el 65 % seguida por el tratamiento N° 2 con un 50 %.

En el caso de la escala de débil el tratamiento N° 4 obtuvo el 60 %, seguida por el tratamiento N° 2, con el 45 %, luego en tratamiento N°3 con un 15% y para el tratamiento N° 1 ninguno de los cateadores tomo en cuenta esta escala al momento de su apreciación.

Otra escala que no se tomó en cuenta en los tratamientos N° 2 y 4 fue la de muy fuerte, pero el tratamiento N° 3 obtuvo un resultado de 10 % y el tratamiento N°1 con 5 % de apreciación.

En tanto para la escala de fuerte a la única que no la calificaron de esa manera tratamiento N°4, pero los tratamientos que sí tuvieron cierto porcentaje fueron menores a el 30 % que fueron el tratamiento N°1 como el tratamiento N°3, el tratamiento N°2 obtuvo un 5%.

Es necesario aclarar que el uso de edulcorantes tiende a cambiar el color de las conservas al natural ya sea a un color más intenso o a un color débil. Además de que en los tratamientos no se usó ningún tipo de colorante, para que al momento de la evaluación sensorial por parte de los 20 cateadores no entrenados puedan calificar según su apreciación a cada tratamiento, dando al tratamiento N°1 con el mejor color.

4.2.2. ¿Qué tanto te gusta el color de la piña al natural?

CUADRO N°8

Escala	Tratamiento N°1		Tratamiento N°2		Tratamiento N°3		Tratamiento N°4	
	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%
Me gusta mucho	7	35	5	25	6	30	0	0
Me gusta	12	60	8	40	11	55	4	20
No me gusta mucho	1	5	7	35	3	15	13	65
No me gusta nada	0	0	0	0	0	0	3	15
Σ	20	100	20	100	20	100	20	100

Fuente: Elaboración propia

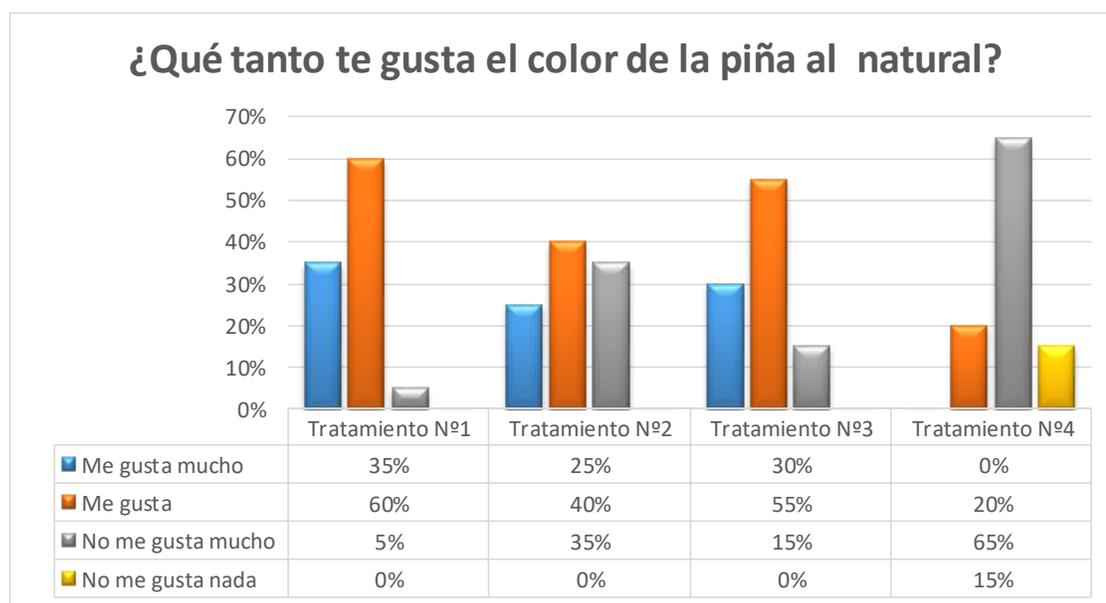
En cuadro N° 8 en cuánto al gusto del color de la piña al natural, para el tratamiento N° 1, el 60 % mostró su preferencia por la escala de me gusta, el 35% se inclinó por la escala me gusta mucho, y con un 5% la escala de no me gusta mucho, mientras que la escala de no me gusta nada no tuvo ninguna preferencia.

En el caso del tratamiento N° 2, el 40 % se inclinó por la escala de me gusta, el 35 % por la escala de no me gusta mucho, el 25 % por la escala de me gusta mucho y ninguna preferencia por la escala de no me gusta nada.

Para el tratamiento N° 3, al igual que los dos anteriores tratamientos los cateadores no entrenados escogieron la escala de me gusta con el 55 %, seguida por la escala de me gusta mucho con el 30 %, con el 15 % por la escala de no me gusta mucho.

Con respecto al tratamiento N°4, el 65 % se inclinó por la escala de no me gusta mucho y con un porcentaje igual del 20 % por las escalas de me gusta, la escala me gusta mucho no tuvo ninguna preferencia mientras que la escala de no me gusta nada obtuvo un 15%.

GRÁFICA N°2



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica N°2 en cuánto al gusto del color, los cateadores tuvieron diferentes apreciaciones, comenzando por la escala de me gusta mucho, el tratamiento N°1 alcanzó un 35 % de inclinación y fue el más aceptado entre los tratamientos, los tratamientos N° 2 y 3 obtuvieron datos menores al 31%, el tratamiento N° 3 obtuvo el 30 %, seguida por el tratamiento N°2 con el 25 % y con el 0 % el tratamiento N°4 desde su apreciación.

Con respecto a la escala de no me gusta nada hubo resultados similares en los tratamientos N° 1, 2 y 3 con un 0% de preferencia, mientras que para el tratamiento N°4 solo el 15 % se inclinaron por esa escala.

4.2.3 ¿En cuánto al olor de la piña al natural dirías que es?

CUADRO N° 9

Escala	Tratamiento N°1		Tratamiento N°2		Tratamiento N°3		Tratamiento N°4	
	Fi	Fr%	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%
Muy fuerte	1	5	0	0	0	0	1	5
Fuerte	5	25	0	0	3	15	3	15
Adecuado	11	55	7	35	11	55	0	0
Débil	3	15	13	65	5	25	11	55
Muy débil	0	0	0	0	1	5	5	25
Σ	20	100	20	100	20	100	20	100

Fuente: Elaboración propia

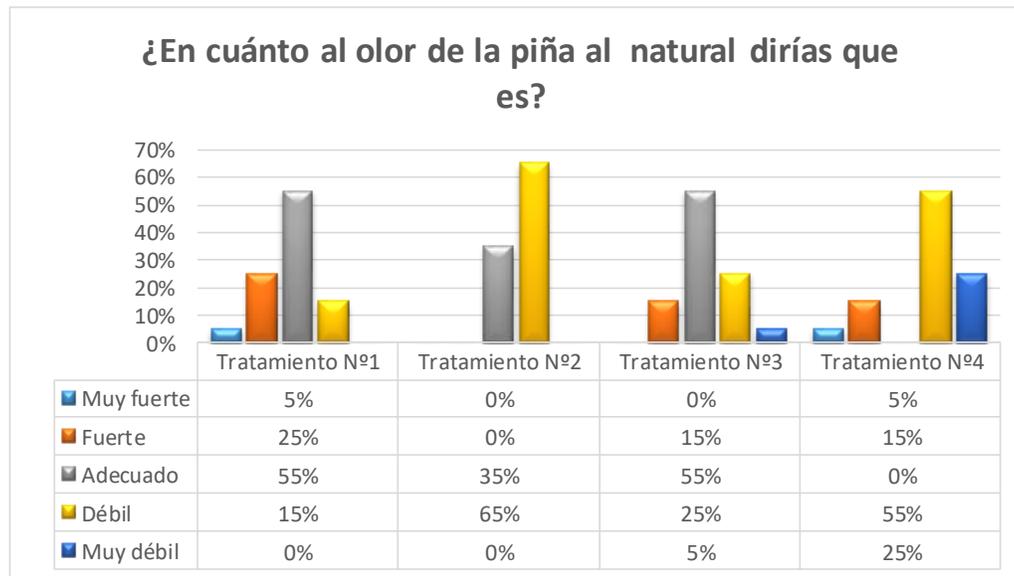
En la cuadro de frecuencia en cuánto al olor de la piña al natural se observa que en el tratamiento N° 1, el 55 % tomó su preferencia por la escala de adecuado, seguida por el 25 % que se inclinó por la escala fuerte y con resultados alejados de estos están las escalas de débil con el 15 % y la de muy fuerte con el 5 %.

En el tratamiento N° 2, el 65 % consideró que era débil el olor y el 35% se inclinó por la escala de adecuado.

En tanto que en el tratamiento N°3, el 55 % consideró que era adecuado el olor, el 25 % consideró que era el débil, el 15 % consideró que era fuerte y solo el 5% tomo du preferencia por que ere muy débil.

En el caso del tratamiento N°4, al 55 % les pareció débil, al 25% muy débil, un 15% fuerte, mientras que solo un 5% se inclinó por la escala muy fuerte.

GRÁFICO N°3



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica N°3 respecto al olor, se puede observar que los cateadores tuvieron decisiones divididas en cuanto a las escalas para los tratamientos, pero comparando la escala de adecuado, el tratamiento N°1 y 3 fueron los que obtuvieron el mayor porcentaje llegando a el 55 % seguida por el tratamiento N° 2 con un 35 % y quedando en el último lugar con el 0% el tratamiento N°4.

En el caso de la escala de débil el tratamiento N° 2 obtuvo el 65 %, seguida por el tratamiento N° 4 con el 55 %, en tanto que solo con el 25 % para el tratamiento N° 3 y el tratamiento N°1 solo con el 15 %.

Otra escala que consideraron fue la de fuerte el cual el tratamiento N° 1 alcanzó el 25 % seguida por el tratamiento N° 3 con el 15 % y así mismo el tratamiento N° 4 también con el 15%.

4.2.4 ¿Qué tanto te gusta el olor de la piña al natural?

CUADRO N° 10

Escala	Tratamiento N°1		Tratamiento N°2		Tratamiento N°3		Tratamiento N° 4	
	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%
Me gusta mucho	6	30	1	5	4	20	0	0
Me gusta	12	60	12	60	10	50	3	15
No me gusta mucho	2	10	7	35	5	25	15	75
No me gusta nada	0	0	0	0	1	5	2	10
Σ	20	100	20	100	20	100	20	100

Fuente: Elaboración propia

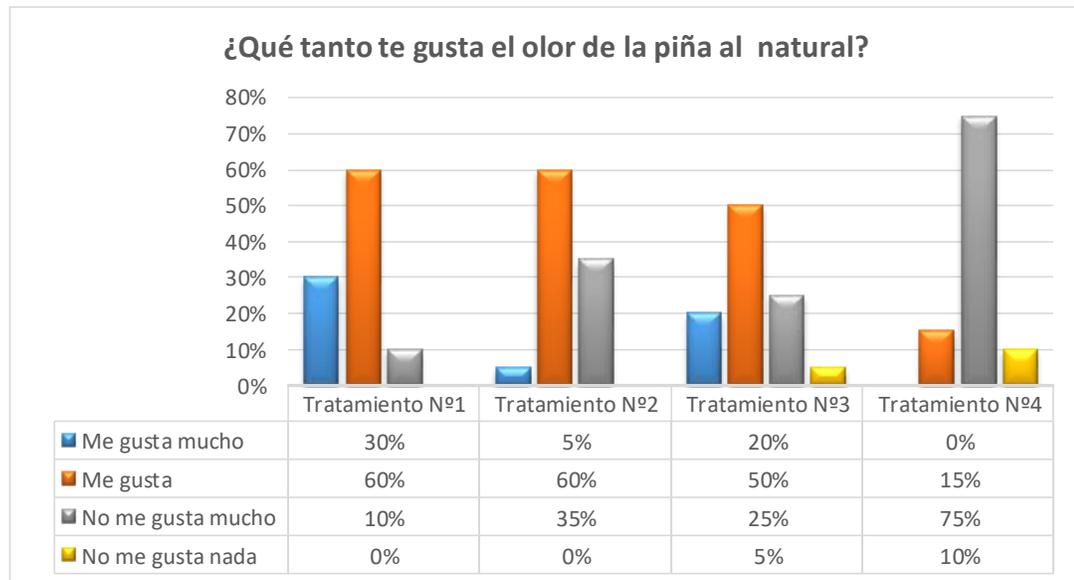
En cuadro N°10 en cuanto al gusto del olor de la piña al natural para el tratamiento N° 1 el 60 % mostró su preferencia por la escala de me gusta, el 30 % se inclinó por la escala me gusta mucho, y con un porcentaje de solo 10% la escala no me gusta mucho, y ningún cateador mostro su preferencia la escala no me gusta nada.

En el caso del tratamiento N° 2, de igual manera que en el tratamiento N°1, el 60 % se inclinó por la escala de me gusta, con la diferencia de que el 35 % se inclinó por la escala de no me gusta mucho y el 5 % por la escala de me gusta mucho.

Para el tratamiento N° 3, los cateadores no entrenados escogieron la escala de me gusta con el 50 %, seguida por el 25 % para las escalas no me gusta mucho, un 20% para la escala de me gusta mucho y solo un 5% para la escala de no me gusta nada.

Con respecto al tratamiento N°4, el 75 % se inclinó por la escala de no me gusta mucho, seguida por la escala del 15 % de me gusta y solo a dos cateadores no entrenados no les gusta nada.

GRÁFICA N °4



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica N° 4 en cuanto al gusto del olor hubo apreciaciones similares, en los cateadores no entrenados con respecto a la escala de me gusta, obtuvo un 60 % tanto en el tratamiento N°1 como en el tratamiento N°2, seguida por tratamiento N° 3 con el 50% y en último lugar el tratamiento N° 4 con el 15 %.

Pero para la escala de no me gusta mucho el tratamiento N° 4 obtuvo el 75 %, seguida por el tratamiento N°2 con el 35 %, con el 25 % el tratamiento N° 3 y solo al 10 % no le gusta mucho el tratamiento N°1. Dejando a las escalas me gusta mucho, y el de no me gusta nada para todos los tratamientos con datos inferiores al 30 %.

4.2.5 ¿En cuánto al sabor de esta piña al natural, dirías que es?

CUADRO N° 11

Escala	Tratamiento N°1		Tratamiento N°2		Tratamiento N°3		Tratamiento N°4	
	Fi	Fr%	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%
Muy fuerte	0	0	0	0	0	0	3	15
Fuerte	0	0	3	15	2	10	2	10
Adecuado	14	70	6	30	14	70	4	20
Débil	6	30	11	55	3	15	10	50
Muy débil	0	0	0	0	1	5	1	5
Σ	20	100	20	100	20	100	20	100

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro de frecuencias en cuando al sabor de la piña al natural, se observa que para el tratamiento N° 1 el 70 % mostró su preferencia por la escala de adecuado, y con un 30% mostro inclinación por la escala débil, mientras que las escalas de muy fuerte, fuerte y muy débil no tuvieron ninguna apreciación.

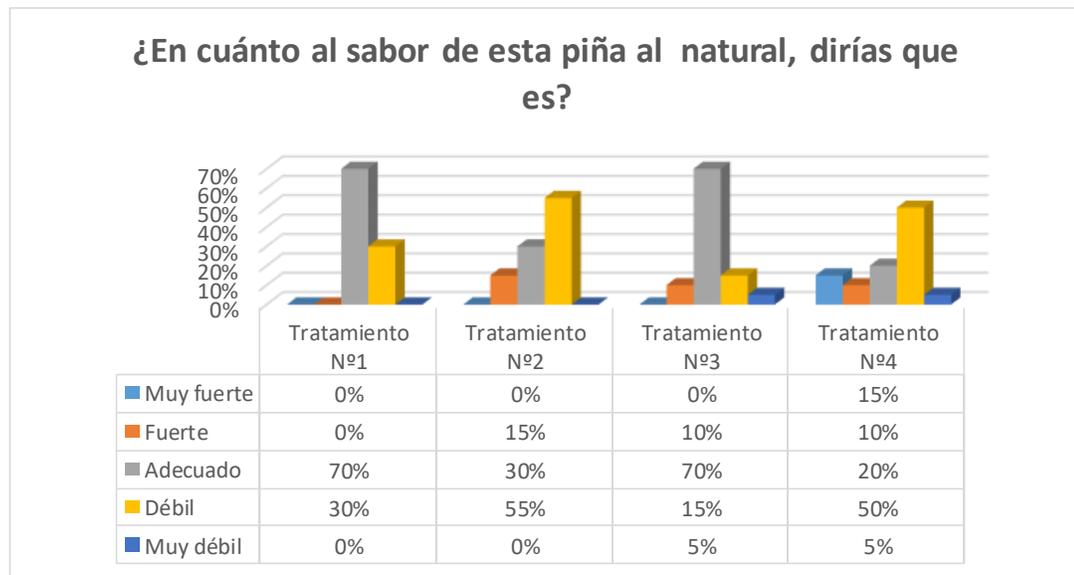
Mientras tanto en el tratamiento N° 2 con el 55 % les pareció débil el sabor de la piña al natural, seguida del 30% en la escala de adecuado y con el 15% la escala fuerte mientras que las escalas de muy fuertes y muy débil no tuvieron ninguna preferencia.

En el caso del tratamiento N° 3 hubo preferencias divididas por las escala, al 70 % les pareció adecuado, al 15 % débil, al 10 % fuerte, aunque también 1 cateador considero la escala de muy débil.

Es importante considerar que los edulcorantes tienen características particulares en las conservas, también pueden promover efectos indeseables como sabor residual o sabor amargo, (Cardoso, 2007).

Para el tratamiento N°4 las preferencias en las escalas fueron variadas, con un 50% la escalas débil, seguida de la escala adecuado con un 20%, muy fuerte 15%, 10% fuerte y por ultimo con un 5% la escala muy débil.

GRÁFICA N° 5



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica N°5 en cuanto al sabor de la piña al natural, los catadores no entrenados mostraron su preferencia por el tratamiento N°1 y tratamiento N°3, los cuales consideraron que eran adecuados en cuanto a el sabor de la piña al natural, ambos con el 70 % y alejado a este con el 30 % al tratamiento N° 2 y con el 20 % en el caso del tratamiento N° 4.

En cuanto a la escala débil en tratamiento N°2 obtuvo un 55%, seguida del tratamiento N°4 con un 50% de preferencia, y alejado de estos valores el tratamiento N°1 con un 30% y por último el tratamiento N°3 con un 15% de preferencia.

En la escala muy fuerte los tratamientos N° 1, tratamiento N°2 y tratamiento N°3 no tuvieron ninguna apreciación mientras que el tratamiento N°4 obtuvo un 15% de preferencia en comparación con los anteriores, otras escalas como la de fuerte y la escala de muy débil obtuvieron menos del 20% en todos los tratamientos.

4.2.6 ¿Qué tanto te gusta el sabor de la piña al natural?

CUADRO N° 12

Escala	Tratamiento N°1		Tratamiento N°2		Tratamiento N°3		Tratamiento N° 4	
	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%
Me gusta mucho	5	25	4	20	9	45	0	0
Me gusta	13	65	4	20	8	40	5	25
No me gusta mucho	2	10	12	60	3	15	14	70
No me gusta nada	0	0	0	0	0	0	1	5
Σ	20	100	20	100	20	100	20	100

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N°12 podemos observar que en el tratamiento N° 1 al 65 % les gusto, al 25 % les gustó mucho, además de que 2 cateadores no entrenados optaron su preferencia por la escala de no me gusta mucho.

En cuanto al tratamiento N° 2 al 60 % no les gustó mucho, además de que en las escalas tanto de me gusta mucho como en la de me gusta obtuvieron una preferencia igual del 20% en ambas.

Con respecto al tratamiento N° 3 al 45% les gustó mucho, y con un valor cercano de 40% les gusto, pero al 15 % no les gustó mucho.

En cuanto al tratamiento N°4 el 70 % tuvo preferencia por la escala no me gustó mucho siendo el valor más alto encontrado en la tabla, el 25% opto por la escala de me gusta mientras tan solo un cateador no entrenado escogió la escala no me gusta nada.

GRÁFICA N° 6



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica N°6 se puede observar que los cateadores no entrenados, tuvieron mayor preferencia por el tratamiento N°3 en la escala me gusta mucho con el 45 %, seguida tratamiento N°1 con el 25 % y en último lugar el tratamiento N°2 con solo el 20 %.

En cuanto a la escala de me gusta el 65% tuvo preferencia por el tratamiento N°1, seguida por el tratamiento N°3 con un 40%, posteriormente está el tratamiento N°4 con tan solo en 25% y no muy alejado de este aparece el tratamiento N°2 con un 20% de preferencia.

En la escala no me gusta nada se obtuvieron los mayores resultados siendo el tratamiento N°4 el más alto con un 70%, seguido por el tratamiento N°2 con una preferencia del 60%, posteriormente alejados de estos valores están los tratamientos N°3 con un 15% y el tratamiento N°1 con el 10%.

Con respecto a la escala no me gusta nada, solo un cateador no entrenado tuvo preferencia en el tratamiento N°4 con un 5%, mientras que los demás tratamientos no fueron elegidos por los cateadores.

4.2.7 ¿Qué tanto te gustó la piña al natural que acabas de probar?

CUADRO N °13

Escala	Tratamiento N°1		Tratamiento N°2		Tratamiento N°3		Tratamiento N° 4	
	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%	Fi	F%
Me gusta mucho	6	30	4	20	7	35	0	0
Me gusta	13	65	2	10	11	55	5	25
No me gusta mucho	1	5	14	70	2	10	12	60
No me gusta nada	0	0	0	0	0	0	3	15
Σ	20	100	20	100	20	100	20	100

Fuente: Elaboración propia

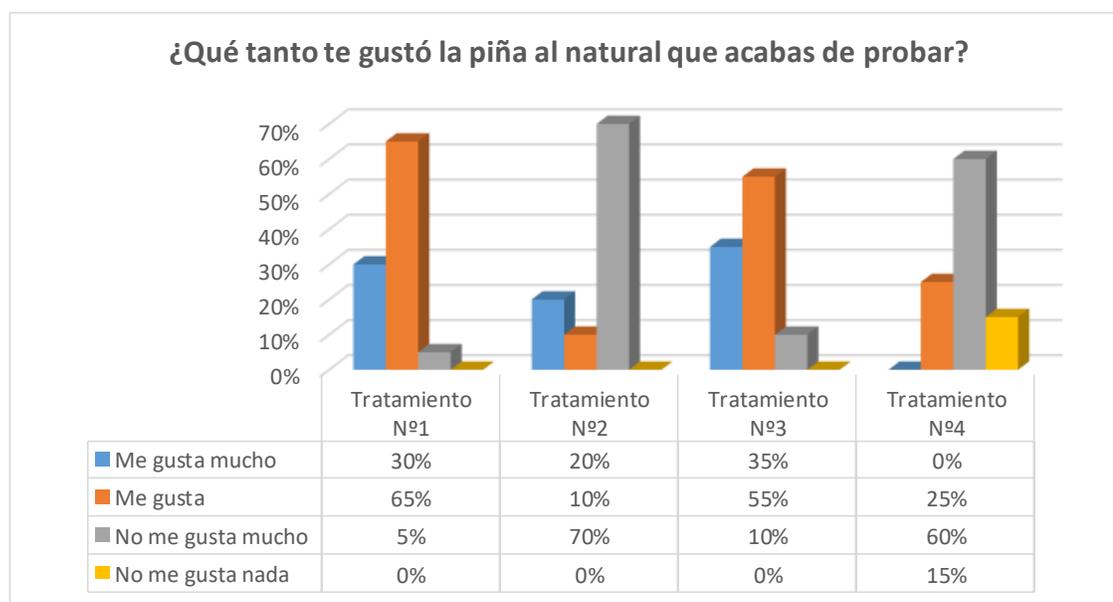
En el cuadro de frecuencias en cuanto al gusto de las piñas al natural, comenzando con el tratamiento N° 1, el 65 % escogió la escala me gusta, solo a un 30 % le gustó mucho y solo a un 5 % no les gustó mucho.

En el caso del tratamiento N° 2 se encuentra el porcentaje más alto encontrado en el cuadro con un 70% correspondiendo a la escala no me gusta mucho, y muy alejados de este valor encontramos con un 20% a la escala me gusta mucho mientras que tan solo dos cateadores no experimentados optaron por la escala me gusta.

Con respecto al tratamiento N°3 la escala de me gusta obtuvo un 55% seguida de la escala me gusta mucho con un 35% y la escala no me gusta mucho tuvo un 10% de preferencia entre los cateadores no entrenados.

Para el tratamiento N°4, la escala no me gusta mucho obtuvo el mayor porcentaje con un 60% de preferencia, seguido de la escala me gusta con un 25% y con tan solo un 15% tenemos a la escala no me gusta nada.

GRÁFICA N° 7



Fuente: Elaboración propia

En gráfica N° 7 claramente se observa que hubo un mayor gusto por el tratamiento N°1 alcanzando un 65 %, seguido del tratamiento N°3 con un 55 % de gusto, mientras que para los otros tratamientos su gusto fue menor del 30 %, es así que tenemos al tratamiento N°4 con un 25% y con solo el 10% al tratamiento N°2.

Con respecto a la escala de me gusta mucho los valores fueron inferiores al 40%, teniendo así al tratamiento N°3 con el 35% de preferencia, seguido del tratamiento N°1 con un 30% y con menor preferencia al tratamiento N°2 con tan solo el 20%.

Es la escala de no me gusta mucho, se obtuvieron los valores más altos con un 70% en el tratamiento N°2, seguido por el tratamiento N°4 con un 60%, y alejados de estos valores encontramos al tratamiento N°3 con el 10% y con el 5% al tratamiento N°1.

4.3. Análisis de Medida de Dispersión del Tratamiento N°1 piña al natural con un tiempo de pasteurización 15 minutos con concentración de Stevia al 50%

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T1: T1C1 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 50% ''COLOR''	2,60	0,36	0,60	23,01

Tratamiento N°1: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 2,60 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al ''COLOR'' que entra en la escala 3 (Adecuado).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T1: T1C1 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 50% ''COLOR''	1,70	0,33	0,57	33,60

Tratamiento N°1: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 1.70 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar o nombra en cuanto al "COLOR" que entra en la escala 2 (Me Gusta).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T1: T1C1 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 50% "OLOR"	2.80	0,59	0,77	27,42

Tratamiento N°1: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 2.80 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar o nombra en cuanto al "OLOR" que entra en la escala 3 (Adecuado).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T1: T1C1 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 50% “OLOR”	1,80	0,38	0,62	34,20

Tratamiento N°1: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 1.80 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar o nombra en cuanto al “OLOR” que entra en la escala 2 (Me Gusta).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T1: T1C1 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 50% “SABOR”	3,30	0,22	0,47	14,25

Tratamiento N°1: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 3.30 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar o nombra en cuanto al "SABOR" que entra en la escala 3 (Adecuado).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T1: T1C1 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 50% "SABOR"	1,85	0,34	0,59	31,73

Tratamiento N°1: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 1.85 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar o nombra en cuanto al "SABOR" que entra en la escala 2 (Me Gusta).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T1: T1C1 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 50% “ACEPTABILIDAD”	1,75	0,30	0,55	31,44

Tratamiento N°1: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 1.75 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar o nombra en cuanto a la “ACEPTABILIDAD” que entra en la escala 2 (Me Gusta).

4.3.1. Análisis de Medida de Dispersión del Tratamiento N°2 piña al natural con un tiempo de pasteurización 15 minutos con concentración de Stevia al 60%

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T2: T1C2 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 60% “COLOR”	3,40	0,36	0,60	17,60

Tratamiento N°2: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 3.40 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "COLOR" que entra en la escala 3 (Adecuado).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T2: T1C2 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 60% "COLOR"	2,10	0,62	0,79	37,53

Tratamiento N°2: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 2.10 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "COLOR" que entra en la escala 2 (Me Gusta).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T2: T1C2 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 60% ''OLOR''	3.65	0,24	0,49	13,41

Tratamiento N°2: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 3.65 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al ''OLOR'' que entra en la escala 4 (DÉBIL).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T2: T1C2 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 60% ''OLOR''	2,30	0,33	0,57	24,84

Tratamiento N°2: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 2.30 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "OLOR" que entra en la escala 2 (Me Gusta).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T2: T1C2 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 60% "SABOR"	3,40	0,57	0,75	22,17

Tratamiento N°2: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 3.40 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "SABOR" que entra en la escala 3 (Adecuado).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T2: T1C2 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 60% ''SABOR''	2,40	0,67	0,82	34.20

Tratamiento N°2: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 2.40 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al ''SABOR'' que entra en la escala 2 (Me Gusta).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T2: T1C2 Tiempo 15 minutos con concentración de stevia al 60% ''ACEPTABILIDAD''	2,50	0,68	0,83	34.09

Tratamiento N°2: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 2.50 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "ACEPTABILIDAD" que entra en la escala 3 (No Me Gusta).

4.3.2. Análisis de Medida de Dispersión del Tratamiento N°3 piña al natural con un tiempo de pasteurización 20 minutos con concentración de Stevia al 50%

Tratamiento	X	S ²	S	CV%
T3: T2C1 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 50% "COLOR"	2,70	0,77	0,88	33,02

Tratamiento N°3: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 2.70 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "COLOR" que entra en la escala 3 (Adecuado).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T3: T2C1 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 50% ''COLOR''	1,85	0,45	0,67	36,26

Tratamiento N°3: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 1.85 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al ''COLOR'' que entra en la escala 2 (Me Gusta).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T3: T2C1 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 50% ''OLOR''	3,20	0,59	0,77	23,99

Tratamiento N°3: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 3.20 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "OLOR" que entra en la escala 3 (Adecuado).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T3: T2C1 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 50% "OLOR"	2,15	0,66	0,81	37,80

Tratamiento N°3: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 2.15 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "OLOR" que entra en la escala 2 (Me Gusta).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T3: T2C1 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 50% ''SABOR''	3,15	0,45	0,67	21,30

Tratamiento N°3: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 3.15 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al ''SABOR'' que entra en la escala 3 (Adecuado).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T3: T2C1 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 50% ''SABOR''	1,70	0,54	0,73	43,10

Tratamiento N°3: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 1.70 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "SABOR" que entra en la escala 2 (Me Gusta).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T3: T2C1 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 50% "ACEPTABILIDAD"	1,75	0,41	0,64	36,49

Tratamiento N°3: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 50%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 1.75 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "ACEPTABILIDAD" que entra en la escala 2 (Me Gusta).

4.3.3. Análisis de Medida de Dispersión del Tratamiento N°4 piña al natural con un tiempo de pasteurización 20 minutos con concentración de Stevia al 60%

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T4: T2C2 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 60% ''COLOR''	4	0,42	0,65	16,22

Tratamiento N°4: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 4 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al ''COLOR'' que entra en la escala 4 (Débil).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T4: T2C2 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 60% ''COLOR''	2,95	0,37	0,60	20,50

Tratamiento N°4: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 2.95 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "COLOR" que entra en la escala 3 (No Me Gusta Mucho).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T4: T2C2 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 60% "OLOR"	3,80	1,33	1,15	30,31

Tratamiento N°4: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 3.80 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "OLOR" que entra en la escala 4 (Débil).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T4: T2C2 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 60% ''OLOR''	2.95	0.26	0.51	17.30

Tratamiento N°4: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 2.95 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al ''OLOR'' que entra en la escala 3 (No Me Gusta Mucho).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T4: T2C2 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 60% ''SABOR''	3,20	1,43	1,20	37,39

Tratamiento N°4: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 3.20 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "SABOR" que entra en la escala 3 (Adecuado).

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T4: T2C2 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 60% "SABOR"	2,80	0,27	0,52	18,68

Tratamiento N°4: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 2.80 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al "SABOR" que entra en la escala 3 (No Me Gusta Mucho). De acuerdo a, (De Souza, 2013), la stevia es el mejor endulzante no calórico, ya que reduce el sabor amargo que otorgan otros edulcorantes, lo que se contradice con (Cardoso, 2007), quien indica que la stevia presenta sabor amargo, especialmente en altas concentraciones. Resultados que

coinciden con los obtenidos en nuestro estudio llegando a coincidir en la escala 3 (No Me Gusta Mucho), y muy probablemente los resultados emitidos por nuestros cateadores no experimentados tomarán en cuenta el sabor amargo.

Tratamiento	X	S²	S	CV%
T4: T2C2 Tiempo 20 minutos con concentración de stevia al 60% ''ACEPTABILIDAD''	2,90	0,41	0,64	22,09

Tratamiento N°4: piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y con una concentración de stevia al 60%, de acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados se tiene una media de 2.80 puntos (Escala Hedónica), demostrando que dicho tratamiento se puede catalogar en cuanto al ''ACEPTABILIDAD'' que entra en la escala 3 (No Me Gusta Mucho).

Según, (Bonvie et al., 1997), uno de los desafíos del uso de Stevia en conservas, es encontrar la medida exacta de dulzura adecuada al gusto de las personas para tener una buena aceptabilidad por los consumidores.

4.4 Prueba estadística de comparación de medias entre los atributos (t. de student) color

(COLOR)

Tratamientos	\bar{X}	t_c	t_τ	Significancia al 95%
T1 COLOR T2 COLOR	2.60 vs 3.40	4.21	2.02	*
T1 COLOR T3 COLOR	2.60 vs 2.70	0.42	2.02	NS
T1 COLOR T4 COLOR	2.60 vs 4	7.09	2.02	*

De acuerdo a los resultados de los cateadores en cuánto al color de la piña al natural dicen que , en la prueba de comparación de medias de los 4 tratamientos, existe una diferencia significativa en el tratamiento N°1(Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia de 50%), con el tratamiento N°2 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia del 60%), también existe diferencia significativa entre los tratamientos N°1 con respecto al tratamiento N°4 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y una concentración de Stevia de 60%), mientras que en los tratamientos 1 – 3 no existe diferencia estadísticamente.

4.4.1. Prueba estadística de comparación de medias entre los atributos (t. de student) color

(COLOR)

Tratamientos	\bar{X}	t_c	t_τ	Significancia al 95%
T1 COLOR T2 COLOR	1.70 vs 2.10	1.84	2.02	NS
T1 COLOR T3 COLOR	1.70 vs 1.85	0.76	2.02	NS
T1 COLOR T4 COLOR	1.70 vs 2.95	6.68	2.02	*

De acuerdo a los resultados de los cateadores en cuánto a qué tanto le gusta el color de la piña al natural dicen que , en la prueba de comparación de medias de los 4 tratamientos, no existe una diferencia significativa en el tratamiento N°1(Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia de 50%), con el tratamiento N°2 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia del 60%), también no existe diferencia significativa entre los tratamientos N°1 con respecto al tratamiento N°3 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y una concentración de Stevia de 50%), mientras que en los tratamientos 1 – 4 sí existe diferencia estadísticamente.

4.4.2. Prueba estadística de comparación de medias entre los atributos (t. de student) olor

(OLOR)

Tratamientos	\bar{X}	t_c	t_τ	Significancia al 95%
T1 OLOR T2 OLOR	2.80 vs 3.65	4.17	2.02	*
T1 OLOR T3 OLOR	2.80 vs 3.20	1.65	2.02	NS
T1 OLOR T4 OLOR	2.80 vs 3.80	3.23	2.02	*

De acuerdo a los resultados de los cateadores en cuánto al olor de la piña al natural dicen que , en la prueba de comparación de medias de los 4 tratamientos, existe una diferencia significativa en el tratamiento N°1(Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia de 50%), con el tratamiento N°2 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia del 60%), también existe diferencia significativa entre los tratamientos N°1 con respecto al tratamiento N°4 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y una concentración de Stevia de 60%), mientras que en los tratamientos 1 – 3 no existe diferencia estadísticamente.

4.4.3. Prueba estadística de comparación de medias entre los atributos (t. de student) olor

(OLOR)

Tratamientos	\bar{X}	t_c	t_τ	Significancia al 95%
T1 OLOR T2 OLOR	1.80 vs 2.30	2.65	2.02	*
T1 OLOR T3 OLOR	1.80 vs 2.15	1.54	2.02	NS
T1 OLOR T4 OLOR	1.80 vs 2.95	6.43	2.02	*

De acuerdo a los resultados de los cateadores en cuánto a qué tanto le gusta el olor de la piña al natural dicen que , en la prueba de comparación de medias de los 4 tratamientos, existe una diferencia significativa en el tratamiento N°1(Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia de 50%), con el tratamiento N°2 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia del 60%), también existe diferencia significativa entre los tratamientos N°1 con respecto al tratamiento N°4 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y una concentración de Stevia de 60%), mientras que en los tratamientos 1 – 3 si existe diferencia estadísticamente.

4.4.4. Prueba estadística de comparación de medias entre los atributos (t. de student) sabor

(SABOR)

Tratamientos	\bar{X}	t_c	t_τ	Significancia al 95%
T1 SABOR T2 SABOR	3.30 vs 3.40	0.50	2.02	NS
T1 SABOR T3 SABOR	3.30 vs 3.15	0.82	2.02	NS
T1 SABOR T4 SABOR	3.30 vs 3.20	0.35	2.02	NS

De acuerdo a los resultados de los cateadores en cuánto al sabor de la piña al natural dicen que, en la prueba de comparación de medias de los 4 tratamientos, no existe una diferencia significativa en ninguno de los tratamientos estadísticamente.

4.4.5. Prueba estadística de comparación de medias entre los atributos (t. de student) sabor

(SABOR)

Tratamientos	\bar{X}	t_c	t_τ	Significancia al 95%
T1 SABOR T2 SABOR	1.85 vs 2.40	2.45	2.02	*
T1 SABOR T3 SABOR	1.85 vs 1.70	0.40	2.02	NS
T1 SABOR T4 SABOR	1.85 vs 2.80	5.44	2.02	*

De acuerdo a los resultados de los cateadores en cuánto a qué tanto le gusta el sabor de la piña al natural dicen que , en la prueba de comparación de medias de los 4 tratamientos, existe una diferencia significativa en el tratamiento N°1 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia de 50%), con el tratamiento N°2 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia del 60%), también existe diferencia significativa entre los tratamientos N°1 con respecto al tratamiento N°4 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y una concentración de Stevia de 60%), mientras que en los tratamientos 1 – 3 si existe diferencia estadísticamente.

4.4.6. Prueba estadística de comparación de medias entre los atributos (t. de student) aceptabilidad

(ACEPTABILIDAD)

Tratamientos	\bar{X}	t_c	t_τ	Significancia al 95%
T1ACEPTABILIDAD T2ACEPTABILIDAD	1.75 vs 2.50	3.32	2.02	*
T1ACEPTABILIDAD T3ACEPTABILIDAD	1.75 vs 1.75	0	2.02	NS
T1ACEPTABILIDAD T4ACEPTABILIDAD	1.75 vs 2.90	6.10	2.02	*

De acuerdo a los resultados de los cateadores en cuánto a qué tanto le gusta la piña al natural dicen que , en la prueba de comparación de medias de los 4 tratamientos, existe una diferencia significativa en el tratamiento N°1(Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia de 50%), con el tratamiento N°2 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia del 60%), también existe diferencia significativa entre los tratamientos N°1 con respecto al tratamiento N°4 (Piña al natural con un tiempo de pasteurización de 20 minutos y una concentración de Stevia de 60%), mientras que en los tratamientos 1 – 3 sí existe diferencia estadísticamente..

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La evaluación del pH nos muestra que no existen diferencias significativa entre los tratamientos, los cuales se encuentran en un rango 3,88 y 4,17 que es un rango adecuado para las conservas, porque cuando el pH es inferior a 4,5 se inhibe la formación de la toxina *Clostridium botullinum* y se limita el crecimiento de *E. coli* y *Salmonella*. (Consumer, 2013), por lo tanto las conservas de piña al natural que fueron elaboradas, son aptos para el consumo humano.
- El mejor tratamiento en cuanto al COLOR es el tratamiento N°3 que cuenta con una media de 2.70 y se encuentra en la escala Hedónica (ADECUADO), también este tratamiento cuenta con una media de 1,75 que lo ubica en la escala Hedónica (ME GUSTA).
- De acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados en base a la escala Hedónica en cuanto al SABOR no existe diferencia significativa entre los tratamientos que se ubican en (ADECUADO).
- Se determinó que los mejores tratamientos en cuanto a su ACEPTABILIDAD son los tratamientos N°1 T1C1 (Piña al natural con tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia del 50%) y el tratamiento N°3 T2C1 (Piña al natural con tiempo de pasteurización de 20 minutos y una concentración de Stevia del 50%) demostrando que ambos tratamiento están en la escala (ME GUSTA).

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda trabajar con los tratamientos N°1 T1C1 (Piña al natural con tiempo de pasteurización de 15 minutos y una concentración de Stevia del 50%) y el tratamiento N°3 T2C1 (Piña al natural con tiempo de pasteurización de 20 minutos y una concentración de Stevia del 50%), ya que ambos mostraron mayor aceptación por los cateadores no experimentados, ambos con una media de 1.75 puntos en la Escala Hedónica.
- La Stevia al ser un edulcorante no calórico permite reducir el contenido calórico de los dulces sin renunciar al sabor, de esta manera se puede realizar dietas para la prevención de la obesidad, diabetes u otros, dicho esto es importante seguir investigando sobre la preparación de conservas al natural con este edulcorante por las bondades que el mismo ofrece.
- Fomentar al estudio de procesos de conservación en la Universidad, ya que es una tendencia futurista almacenar los alimentos, preservarlos en su óptima calidad y por el mayor tiempo posible sin dañar características y sabores.

