

## INTRODUCCION

La frutilla (*Fragaria chiloensis* Duch.) es una de las frutas más apreciadas desde la antigüedad, destaca por su intenso sabor y sus excelentes propiedades nutritivas. Constituye el complemento ideal para acabar con un broche de oro una succulenta comida, ya sean solas o en postres más elaborados. Además, tienen un importante valor industrial, ya que se utiliza para elaborar muchos productos, tales como: batidos, helados, yogures y mermeladas principalmente.

Actualmente se viene dando énfasis en la elaboración de nuevos productos y formas de consumo de frutas, razón por la cual se viene investigando sobre el desarrollo y formulación de nuevos productos, que sean fuente importante de proteínas, vitaminas, minerales, fibra dietética y antioxidantes. Por esta razón resulta importante enfatizar los procesos de elaboración de conservas en frutas, más aún cuando existe desperdicio en su producción por el poco interés de procesamiento de las mismas, tal es el caso de la frutilla, debido a que es un fruto altamente perecedero y su comercialización como fruta fresca presenta cierta dificultad puesto que al ser tan frágil se deteriora con facilidad por: daños mecánicos, sobre maduración, etc.

Los endulzantes naturales son una excelente opción para la elaboración de productos dulces, por sus múltiples beneficios, pues son una opción para los pacientes diabéticos, ya que estos productos permiten que aquellos que necesitan regular los niveles de azúcar en la sangre puedan disfrutar de algunas comidas y ceder a los antojos. Otro sector de la población que se encuentra en crecimiento para el consumo de productos, son quienes desean controlar las calorías consumidas diariamente; tomando en cuenta que, en comparación con el azúcar de mesa, los edulcorantes artificiales en realidad no tienen muchas calorías, siendo una opción utilizadas por deportistas y otros que lleven dietas equilibradas o se encuentren en programas de pérdidas de peso.

La elaboración de mermeladas es una de las formas más habituales para realizar conservas de frutas; en este sentido hasta la fecha se han realizado varias investigaciones tanto a nivel nacional como departamental. Específicamente en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho se han desarrollado algunas investigaciones sobre la elaboración de mermeladas con edulcorantes. Tal es el caso de (Ortiz M. V. 2015), realizó una investigación titulada “*Aplicación de cuatro concentraciones de azúcar y del edulcorante stevia en la preparación de mermelada de banana*”, se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la U.A.J.M.S. y su objetivo principal es conocer y desarrollar la formulación más adecuada en la elaboración de mermelada de banana con azúcar y el edulcorante stevia que preserve las mejores características organolépticas y la aceptabilidad del consumidor.

Mercado J. J. (2016), realizó la “*Evaluación de tres dosis de azúcar y stevia en la elaboración de mermelada mixta de zanahoria (Daucus carota) y naranja (Citrus sinensis)*”, desarrollada en el laboratorio de conservas de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales Tarija, esta investigación tuvo por finalidad, conocer el desarrollo de la formulación más adecuada en la elaboración de mermelada mixta de zanahoria y naranja con azúcar y el edulcorante stevia que preserve las mejores características para su consumo.

Flores H. Y. (2016), realizó la investigación titulada: “*Elaboración y evaluación de las características sensoriales de la mermelada de tomate utilizando tres edulcorantes no calóricos stevia, sucralosa y sacarina*”, el propósito de esta investigación fue elaborar y evaluar las características sensoriales de la mermelada de tomate aplicando edulcorantes stevia, sucralosa, sacarina con una concentración del 60 %.

Tomando en cuenta todo lo expuesto de forma precedente, el objetivo de la presente investigación se enfoca en la elaboración de mermelada de frutilla con los tres edulcorantes no calóricos de mayor consumo: stevia, sucralosa y sacarina, en las condiciones ambientales establecidas para el departamento de Tarija. Presentándose a

lo largo del trabajo, una descripción de los principios fundamentales del proceso de elaboración de este tipo de conserva.

## **JUSTIFICACION**

A través del presente trabajo de investigación, se pretende elaborar una mermelada sin azúcares añadidos que permita satisfacer la demanda de la población ante estos productos alternativos; pues actualmente la obesidad, se ha convertido en uno de los mayores retos de la salud global del siglo XXI. El aumento de la misma entre los niños y adolescentes es particularmente alarmante, dada la asociación a enfermedad metabólica y sus complicaciones cardiovasculares. En países en desarrollo las poblaciones están experimentando cambios rápidos en los hábitos nutricionales así como aumentos en la prevalencia de obesidad infantil. El notable incremento en el consumo de bebidas azucaradas observado entre los adultos y los niños en Estados Unidos y otros países se considera un potencial contribuyente a la pandemia de la obesidad (García, 2013).

Según el INE 2017, en Bolivia durante el período 2016 se presentaron 138.124 casos de personas con Diabetes, cantidad que se encuentra incrementando año tras año, siendo la diabetes más común la de Tipo 2. Las principales causas de la diabetes en Bolivia son el sobrepeso, obesidad, sedentarismo y malos hábitos de alimentación. Esta enfermedad ocasiona trastornos metabólicos debido al aumento de nivel de glucosa en la sangre.

La frutilla es un fruto muy perecedero, con alta tasa respiratoria y de corta vida postcosecha. Los daños mecánicos, heridas y golpes durante la cosecha, transporte y comercialización dejan el fruto susceptible al ataque de microorganismos, causando pérdidas nutritivas, cualitativas y económicas. En este sentido la opción más factible para los productores es la venta para su utilización a nivel industrial, razón por la cual, la elaboración de la mermelada de frutilla sin azúcares añadidos, brindará una

alternativa más para la industrialización de esta materia prima, logrando de esta manera mejorar los ingresos económicos de este sector productivo.

La frutilla no solo es un buen alimento, rico en sabor y especial para quienes gustan de agradables aromas, su importancia nutricional se basa en la cantidad de antioxidantes (principalmente beta carotenos) que contiene; contiene grandes cantidades de vitamina C (tiene más vitamina C que las naranjas), vitamina e, rico en potasio, yodo, silicio y fosforo. En este sentido, aporta con los nutrientes necesarios para el mejor funcionamiento de nuestro organismo, principalmente de las personas con alto índice glicémico en la sangre.

Una vez cosechada la fruta el proceso de respiración continúa, por lo que resulta conveniente que el período entre la cosecha y el procesamiento sea lo más corto posible a fin de preservar las características organolépticas del producto. En este sentido la elaboración de mermeladas, resulta de gran utilidad.

Los resultados obtenidos frutos del presente trabajo, brindara las bases para continuar con la indagación sobre esta línea de investigación a fin de diversificar los productos elaborados sin azucares añadidos.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Debido a que en el departamento de Tarija padece de un serio problema, que es la falta de propuesta para la industrialización de la frutilla; por lo que el agricultor se ve limitado a vender después de cosechar llegando a tener como consecuencia muy baja remuneración económica y por consiguiente corto tiempo de durabilidad de la materia prima, por esta razón se ve la necesidad de buscar un método adecuado para la transformación de la materia prima y conservación, pudiendo generar beneficios económicos a los productores y de esta manera mejorar su valor agregado.

## **HIPOTESIS**

### **NULA**

- La elaboración de la mermelada de frutilla utilizando edulcorantes no calóricos stevia, sucralosa, sacarina tienen las mismas características sensoriales que una mermelada elaborada con azúcar

### **ALTERNATIVA**

- La elaboración de la mermelada de frutilla utilizando edulcorantes no calóricos stevia, sucralosa, sacarina tiene las mejores características sensoriales que una mermelada elaborada con azúcar.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar mermelada de frutilla utilizando edulcorantes no calóricos (stevia, sucralosa y sacarina), de manera que se obtenga un producto con las características sensoriales lo más similares a una mermelada tradicional (color, olor, sabor, aceptabilidad general).

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Establecer el procedimiento adecuado para la elaboración de mermelada de frutilla con azúcares no calóricos.
- Definir las variables a ser controladas en el procesamiento de mermelada de frutilla para la obtención del producto.
- Determinar el tiempo óptimo de cocción, para obtener un producto de buena calidad.

- Realizar la evaluación de las características sensoriales del producto obtenido y organoléptico del producto final.

## **CAPITULO I**

### **MARCO TEORICO**

#### **1.1. LA FRUTILLA**

##### **1.1.1. ORIGEN DE LA FRUTILLA (*Fragaria chiloensis* Duch.)**

La fresa (*Fragaria chiloensis* Duch) que conocemos actualmente fue introducida en Europa por los primeros colonos de Virginia (Estados Unidos). Con la llegada de la fresa de Virginia en el siglo XIX, se obtuvieron nuevas variedades que ganaron en tamaño y perdieron en sabor (Angulo R., 2009).

##### **1.1.2. DESCRIPCIÓN**

Lo que se conoce como fresa es en realidad un falso fruto, producto de engrosamiento del receptáculo floral; sobre ese falso fruto se encuentran gran cantidad de semillas pequeñas, que son frutos verdaderos llamados aquenios, los cuales no son climatéricos, son altamente percederos con un diámetro entre 2.5 a 4cm, un pH entre 3.9 - 4.2 y con grados Brix: 7.5 – 11. Las raíces de la fresa son fibrosas y poco profundas. Fruto no climatérico. La planta de fresa es perenne, ya que, por su sistema de crecimiento constantemente está formando nuevos tallos, que la hacen permanecer viva en forma indefinida (CC1, 2004).

##### **1.1.3. TAXONOMIA**

De acuerdo a Bonet J. (2010), la fresa es una planta dicotiledónea de genero fragaria. Su clasificación sistemática es:

**Cuadro N° 1:** Taxonomía de la fresa

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| Reino             | Vegetal.                         |
| Phylum            | Telemophytae.                    |
| División          | Tracheophytae.                   |
| Subdivisión       | Anthophyta.                      |
| Clase             | Angiospermae.                    |
| Subclase          | Dicotyledoneae                   |
| Grado Evolutivo   | Archichlamydeae                  |
| Grupo de Ordenes  | Corolinos                        |
| Orden             | Rosales                          |
| Familia           | Rosaceae                         |
| Subflia.          | Rosoideae                        |
| Nombre científico | <i>Fragaria chiloensis</i> Duch. |
| Nombre común      | Frutilla                         |

**FUENTE:** HERBARIO UNIVERSITARIO (T.B.) 2019

#### **1.1.4. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

Según Angulo (2009), la descripción botánica de la frutilla es la siguiente:

##### **1.1.4.1. LA RAIZ**

Es fasciculada debido a que de la base del tallo salen muchas raíces del mismo largo formando una frondosa cabellera. Son superficiales no profundizan mucho (máximo 30 cm), desarrollando la mayor actividad en los primeros 20 cm, por su consistencia se puede decir que son fibrosas. Emergen de la corona en la zona cercana al nivel del suelo. Es importante anotar que por la cantidad

de raicillas muy ramificadas se requiere de suelos muy sueltos, bien aireados y con buen drenaje para impedir que se presenten pudriciones en su sistema radicular.

#### **1.1.4.2. EL TALLO**

Es herbáceo, tierno y flexible, perenne, por su situación se puede decir que el tallo de la fresa es aéreo, recibiendo el nombre de estolón que sencillamente es un tallo rastroero el cual hace su desarrollo en forma horizontal y al contacto con el suelo produce raíces adventicias que dan origen a una nueva planta. Las raíces adventicias son aquellas que emergen fuera de su sitio habitual es decir de la semilla y de las ramificaciones normales de la raíz. El tallo que sale del suelo o corona es un tallo acortado que contiene los tejidos vasculares del cual salen los pecíolos, que son largos y los cuales sostienen las hojas.

#### **1.1.4.3. LAS HOJAS**

Son pinnadas, trifoliadas, con estípulas en su base, de color verde oscuro, con muchos estomas para poder realizar una intensa transpiración. En las axilas se forman yemas vegetativas o productivas, dando origen las primeras a estolones y las segundas a las inflorescencias que van a producir los frutos.

#### **1.1.4.4. LAS FLORES**

Pueden ser perfectas y hermafroditas o imperfectas y unisexuales. Flor hermafrodita es aquella que tiene órganos masculinos (estambres) y femeninos (carpelos), si solamente tiene estambres se llama unisexual masculina y si tiene solo carpelos se llama unisexual femenina. La mayor parte de las fresas cultivadas comercialmente poseen flores perfectas y hermafroditas, agrupándose en inflorescencias las cuales poseen un eje primario. Las flores de

la fresa se agrupan en inflorescencias que son un conjunto de flores que salen del mismo brote. La inflorescencia típica posee un eje primario, dos secundarios, cuatro terciarios y ocho cuaternarios, llevando cada eje en su extremo una flor, pero cada variedad puede presentar diferentes tipos de inflorescencias.

#### **1.1.4.5. EL FRUTO**

Es un agregado, lo que quiere decir, que proviene de una sola flor que tiene los carpelos separados y de cada ovario sale un pequeño fruto, en el caso de la fresa el fruto está formado por varios aquenios dispuestos sobre un receptáculo carnoso. El aquenio es un fruto monocárpico, indehiscente, seco y de una sola semilla. Después de realizada la fecundación, los óvulos al transformarse en aquenios estimulan el engrosamiento del receptáculo, el cual al transformarse en carnoso forma el fruto. Se pueden presentar frutos con corazón lleno o corazón vacío.

#### **1.1.5. TEMPORADA DE COSECHA DE LA FRUTILLA**

**Cuadro N°2:** Temporada de cosecha de la frutilla

| SIEMBRA      | COSECHA                |
|--------------|------------------------|
| Abril - Mayo | Septiembre - noviembre |

**FUENTE:** Elaboración propia

#### **1.1.6. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL CULTIVO DE FRUTILLA**

La frutilla se adapta a diversos tipos de clima. Las temperaturas óptimas para su fructificación se sitúan en torno a los 15-20 °C de media anual, temperaturas por debajo de 12 °C y superiores a 22°C, durante la polinización y cuaja dan lugar a frutos

deformados por frío. Es resistente a heladas, pudiendo soportar en sus órganos vegetativos temperaturas de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; sin embargo, los órganos florales mueren con temperaturas inferiores a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Para lograr buenos rendimientos requiere de 380 a 700 horas acumuladas de temperaturas entre  $0$  y  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , temprano en otoño. Las plantas entran en receso o latencia con temperatura de  $0$  a  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . En cuanto a suelos el cultivo de la frutilla requiere suelos franco arenosos, con una profundidad de 0,8 metros, buen drenaje y fertilidad media. Se adapta a un rango de pH entre 5,8 y 7,2, libre de sales de Na, Ca, B y Cl y una conductividad eléctrica inferior a  $1\text{ mmhos}\cdot\text{cm}^{-1}$ . El suelo debe presentar idealmente altos niveles de materia orgánica (ONUDI, 2015).

### **1.1.7. VALORACIÓN NUTRICIONAL**

Según Moreiras, C. (2013), las fresas o frutillas, son frutas muy poco energéticas, cuyo principal componente —después del agua— lo constituyen los hidratos de carbono (con una cantidad moderada, alrededor del 7% de su peso), fundamentalmente: fructosa, glucosa y xilitol. También son una buena fuente de fibra. Son muy ricas en vitamina C, con un porcentaje incluso superior al que posee la naranja. Una ración media de fresas, 150 g, contiene 86 mg de vitamina C; mientras que una naranja mediana, de 225 g, contiene 82 mg. Si bien, en cualquiera de los dos casos, las ingestas diarias recomendadas para esta vitamina (60 mg), están más que superadas. Entre los minerales, los más elevados son el hierro y el yodo, seguidos del calcio, fósforo, magnesio y potasio. Además, su bajo aporte en sodio y su alto contenido en potasio hace que estén indicadas en personas con hipertensión arterial. Las fresas contienen diversos ácidos orgánicos, entre los que destacan: el ácido cítrico (de acción desinfectante y alcalinizadora de la orina, potencia la acción de la vitamina C), ácido málico, oxálico, y también contienen pequeñas cantidades de ácido salicílico. Por ello, deben evitarlas aquellas personas que presenten intolerancia a la aspirina (ácido acetil salicílico). El color de la fresa es debido a unos pigmentos vegetales (flavonoides) conocidos como antocianinas. Éstas actúan como potentes antioxidantes. En este sentido, si tenemos en cuenta que el proceso oxidativo trae como consecuencia el

depósito de colesterol en las arterias, y es responsable del envejecimiento y de ciertas mutaciones cancerígenas, se puede decir que las fresas ejercen un importante efecto protector sobre la salud. De hecho, las fresas constituyen una de las frutas con mayor capacidad antioxidante, la cual no sólo se debe a su contenido en antocianinas, sino también a la presencia en su composición de cantidades importante de polifenoles (ácido eláxico) y de vitamina C. Todo lo mencionado de forma precedente se puede observar cuantificado en la tabla de composición nutricional que se muestra a continuación:

**CUADRO N°3: TABLA DE COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA FRUTILLA**

|                         | Por 100 gr de porción comestible | Por ración (150 gr) |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Energía (kcal)          | 40                               | 57                  |
| Proteínas (gr)          | 0,7                              | 1,0                 |
| Lípidos totales (Gr)    | 0,5                              | 0,7                 |
| Colesterol(mg/1000kcal) | 0                                | 0                   |
| Hidratos de carbono(gr) | 7                                | 10                  |
| Fibra(gr)               | 2,2                              | 3,1                 |
| Agua (gr)               | 89,6                             | 128                 |
| Calcio (mg)             | 25                               | 35,6                |
| Hierro(mg)              | 0,8                              | 1,1                 |
| Iodo (µg)               | 8                                | 11,4                |
| Magnesio (mg)           | 12                               | 17,1                |
| Zinc (mg)               | 0,1                              | 0,1                 |
| Sodio (mg)              | 2                                | 2,9                 |
| Potasio (mg)            | 190                              | 271                 |
| Fosforo(mg)             | 26                               | 37,1                |

**FUENTE:** Moreiras C. (2013)

|                   |      |      |
|-------------------|------|------|
| Selenio (µg)      |      | Tr   |
| Tiamina (mg)      | 0,02 | 0,03 |
| Riboflavina (mg)  | 0,04 | 0,06 |
| Vitamina B6 (mg)  | 0,06 | 0,09 |
| Vitamina B12 (µg) | 0    | 0    |
| Vitamina Bc (mg)  | 60   | 85,5 |
| Vitamina A (µg)   | 1    | 1,4  |
| Vitamina D (µg)   | 0    | 0    |
| Vitamina E(mg)    | 0,2  | 0,3  |

## **1.2. LA MERMELADA**

### **1.2.1 DEFINICION**

Se define a la mermelada de frutas como un producto de consistencia pastosa o gelatinosa, obtenida por cocción y concentración de frutas sanas, adecuadamente preparadas, con adición de edulcorantes, con o sin adición de agua. La fruta puede ir entera, en trozos, tiras o partículas finas y deben estar dispersas uniformemente en todo el producto. La elaboración de mermeladas sigue siendo uno de los métodos más populares para la conservación de las frutas en general. La mermelada casera tiene un sabor excelente que es muy superior al de las procedentes de una producción masiva (Coronado M., 2001).

### **1.2.2 CARACTERISTISCAS DE LA MERMELADA CASERA**

Son muchas las bondades de la mermelada casera, y más aún si esta es casera, pues por su preparación más artesana evitaremos incluir colorantes y conservantes no naturales, además de un exceso de azúcares, que en ocasiones pueden hacer de la mermelada un alimento no tan sano (Serrano, 2014).

Aunque bien es cierto que el azúcar es el conservante principal, de modo que cuanto más azúcar contenga la mermelada mayor tiempo de conservación va a tener.

No hay que olvidar que la base de la mermelada son las frutas, y estas tienen una gran cantidad de aportes muy necesarios y saludables.

### **1.2.3. BENEFICIOS DE LA MERMELADA CASERA**

Los beneficios que provienen de los aportes nutricionales de las frutas que usamos para hacer la mermelada casera, hay que destacar especialmente el aporte de vitaminas, aunque muchas de estas desaparecen cuando la fruta cambia de estado, pero otras van a perdurar, que junto a los minerales que contiene va a recargar nuestro organismo con electrolitos y así mantendremos en un estado perfecto nuestro organismo (Serrano, 2014).

La mermelada nos aporta una cantidad importante de energía, también grasas, y además glucosa que nos va a aportar la cantidad de energía necesaria cuando tengamos momentos de gran actividad.

Así que en el caso de los más pequeños, con gran actividad y ejercicio físico en el colegio, es perfecta para los desayunos. Obviamente, también es perfecta para los deportistas.

Una gran ventaja de la mermelada es que se aprovecha tanto la pulpa como la piel, de modo que vamos a consumir de forma íntegra la fruta. Una de los beneficios es que debido a que la piel de la fruta es rica en fibra nos va a ayudar a regular el tránsito intestinal y además va a mejorar la absorción de las grasas.

Cuando se trata del consumo de alimentos naturales, todo son ventajas y los beneficios se incrementan. Por esta razón, siempre es aconsejable optar por mermeladas artesanales, ya que son elaboradas a partir de cultivos ecológicos y mediante los métodos de elaboración más tradicionales, sin usar conservante.

#### **1.2.4. 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. En general, los requisitos de una mermelada se pueden resumir de la siguiente manera:

- |   |              |
|---|--------------|
| - Sólidos solubles por lectura (°Brix) a 20°C:            | 64% - 68%.   |
| - Ph  | 3.25 – 3.75. |
| - Contenido de alcohol etílico en %(V/V) (a 15 °C)        | Máx 0.5      |
| - Conservante: (Benzoato de Sodio y/o Sorbato de Potasio) | Máx. 0.05    |
| - No debe contener antisépticos.                          |              |
| - Debe estar libre de bacterias patógenas.                |              |

(Coronado M., 2001).

#### **1.2.5. PROCESO DE ELABORACION DE LA MERMELADA**

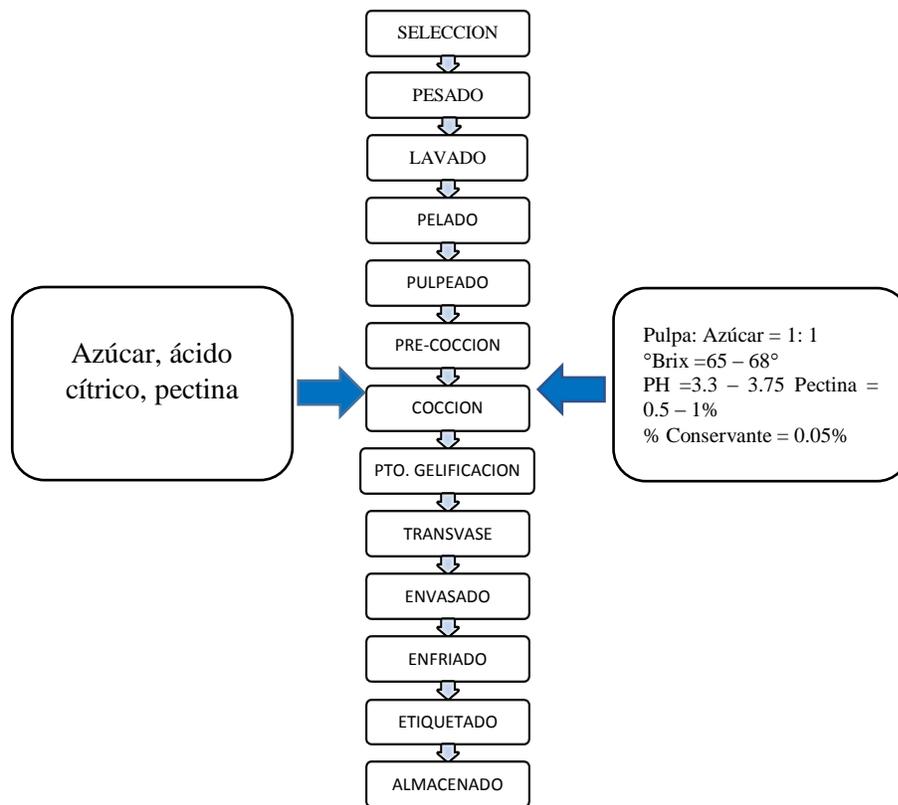
Según Coquichagua, D. (2005), el proceso para la elaboración de mermelada de frutilla se describe a continuación:

En primer lugar, se procede a seleccionar la fruta, eliminándose las frutas en estado de podredumbre, posteriormente se realiza el pesado, en este proceso se determinan rendimientos y se calcula la cantidad de los demás ingredientes, para luego proceder al lavado, con lo que se elimina cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de

tierra. Esta operación se puede realizar por inmersión, agitación o aspersión. Luego se usa una solución desinfectante para eliminar cualquier tipo de contaminación que aun quede en la materia prima, a continuación, se realiza el pelado, este proceso se puede hacer manualmente utilizando cuchillos o en forma mecánica con máquinas, con la fruta preparada, se procede al pulpeado, a fin de triturar y liberar de cáscaras y pepas (en este paso es importante pesar la pulpa porque de esto dependerá el cálculo del resto de ingredientes). La precocción se la realiza en caso de ser necesario, siguiendo con la cocción de la fruta, lo cual, se realiza agregándole una tercera parte del endulzante correspondiente, luego otro de los tercios y casi al final de la cocción se le agrega la pectina con la última parte del endulzante. Luego se añade el ácido cítrico para ajustar el pH y por último los conservantes, determinándose al finalizar el punto de gelificación. Luego de la cocción se realiza al trasvasado y al envasado mientras la preparación este más o menos a 85°C., procediendo luego a enfriar por inmersión o aspersión, para finalmente etiquetar y almacenar en un lugar fresco y seco (bajo sombra) evitando la luz directa.

El diagrama de flujo del proceso para la elaboración de mermelada se lo observa en la gráfica 2.1.

**Figura N°1:** Diagrama de flujo para la elaboración de mermeladas de frutas



### MERMELADA DE FRUTAS

**FUENTE:** (Coronado M., 2001).

### 1.3. ANALISIS SENSORIAL

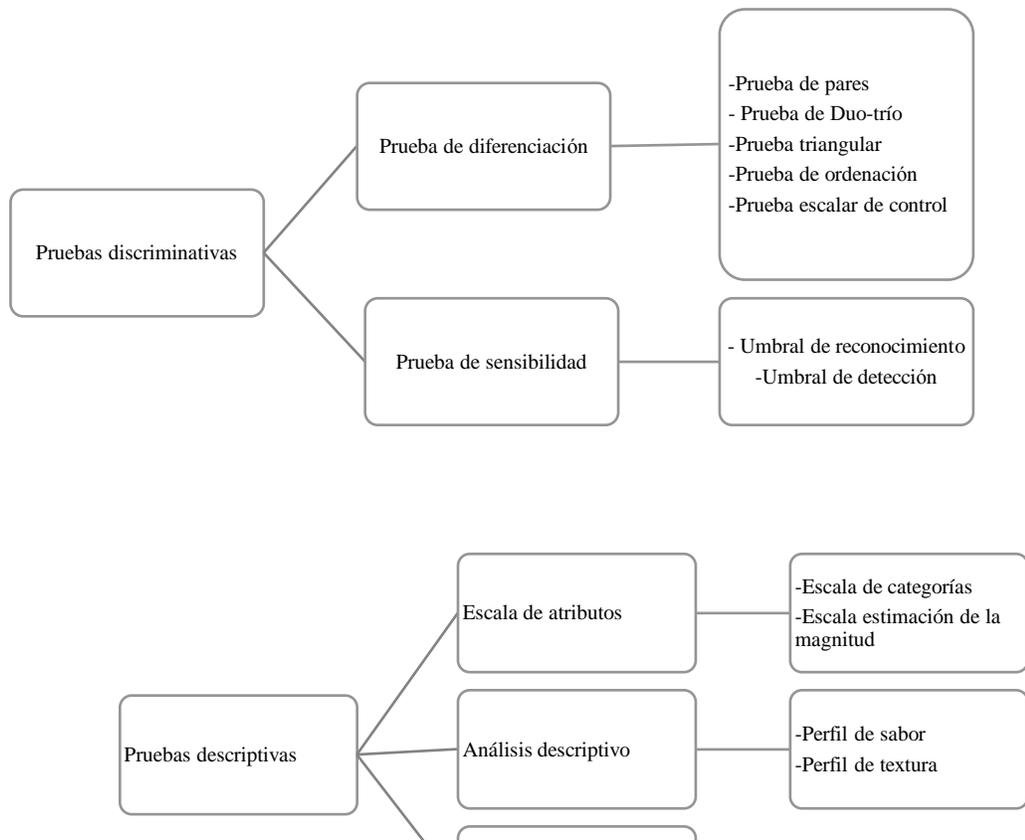
Lees (1984) indica que el análisis sensorial puede utilizarse en el control de calidad de los alimentos para resolver problemas de distinta índole; en cada caso concreto, la naturaleza de los mismos determina el tipo de prueba a realizar, las características del grupo de jueces y las condiciones de análisis.

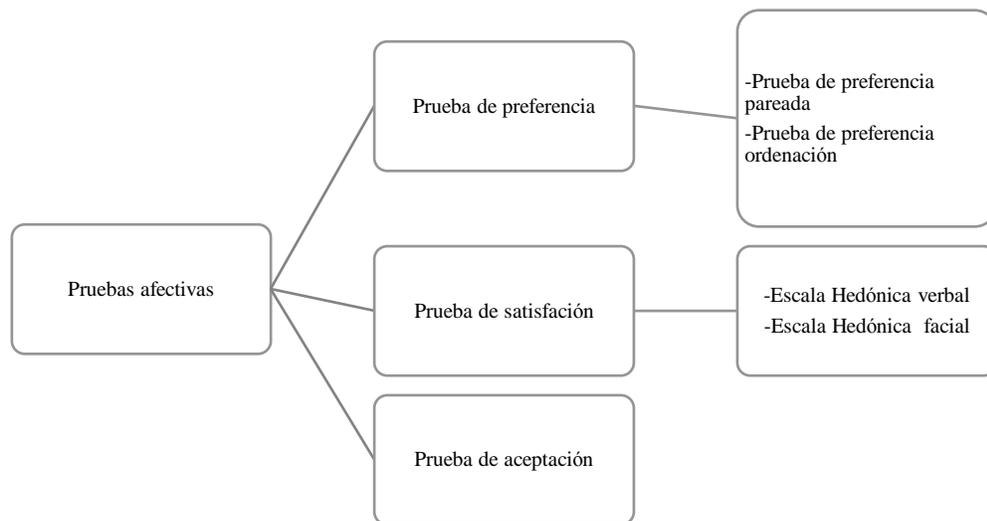
La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos físicos, químicos y microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que lleva sus propios instrumentos de análisis, es decir sus cinco sentidos. Es un instrumento importante cuando se trata de evaluar la textura de productos con bajo

contenido de humedad y más aún cuando la crocantez es una característica indispensable para el alimento.

En este sentido, según Castañeda C. (2013), el análisis sensorial mide las respuestas de las personas hacia productos alimenticios. La industria de alimentos tiene como fin cumplir con los requerimientos de las personas, que son definidos por los gustos y preferencias del consumidor. La evaluación sensorial analiza y estudia cómo los productos, los gustos y las preferencias son percibidos por medio de los cinco sentidos. Para poder cuantificar las percepciones y medir las respuestas de los consumidores se utilizan las escalas que son fundamentales dentro del análisis sensorial. Una escala es un sistema que envuelve la asignación de valores numéricos y/o verbales a percepciones sensoriales. Se pueden evaluar las respuestas sensoriales de manera discriminativa, descriptiva y afectiva, tal como se puede observar a continuación:

**Figura N°2:** Evaluación de las respuestas sensoriales de manera discriminativa, descriptiva y afectiva





**Fuente: Castañeda C. 2013**

Las más utilizadas en la industria de alimentos e investigaciones son las pruebas hedónicas afectivas que prueban o miden las respuestas de agrado y desagrado del consumidor. Existen tres tipos de escala afectiva: categóricas, de proporción y las categóricas de proporción. La operación básica de una escala categórica es catalogar respuestas limitadas enumeradas junto a opciones verbales. La escala categórica más utilizada en la evaluación de alimentos es la escala hedónica de nueve puntos que fue desarrollada por el U.S Army Food Container Institute en 1950. Los rangos de los números van desde uno a nueve, siendo uno “disgusta extremadamente”, cinco “ni me gusta ni me disgusta” y nueve “gusta extremadamente”. Esta escala fue rápidamente adaptada por la industria de alimentos e investigación por su simplicidad de uso. Es así

entonces que el análisis sensorial a través de cada una de las pruebas permite conceptualizar sobre un producto alimenticio para así poder llegar a tomar decisiones.

La metodología que se emplea para realizar una prueba de evaluación sensorial a un producto alimenticio puede ser la siguiente:

1. ¿Qué se quiere saber acerca del producto?
2. Diseño experimental o plan a seguir
3. Prueba o pruebas a utilizar
4. Número de panelistas
5. Presentación del panel
6. Método estadístico a utilizar para el tratamiento de los datos
7. Presentación del informe

### **1.3.1 MÉTODOS ESTADÍSTICOS EMPLEADOS EN LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE ALIMENTOS**

Según Castañeda C. (2013), el análisis de los datos se puede realizar a través de diferentes métodos estadísticos, es necesario cuando se entrega un informe sobre los resultados obtenidos de la aplicación de un panel de evaluación sensorial, hacer referencia al método o métodos estadísticos utilizados; no necesariamente se deben mostrar las fórmulas con detalle, si lo requiere el informe o el interesado lo solicita, estas pueden ubicarse como anexo.

Los métodos estadísticos empleados para analizar los datos obtenidos son principalmente: métodos visuales, estos métodos permiten analizar los datos sin necesidad de identificar las tendencias, facilitan el trabajo, resumen de datos y son sencillos de utilizar (histogramas y graficas lineales entre otros); métodos univariantes, permiten analizar cada una de las variables de forma como si fueran independientes; método multivariantes, permite analizar todos los atributos presentes, esto con el fin de

saber cuál es la diferencia entre una muestra u otra; métodos paramétricos, proporcionan unos resultados precisos siempre y cuando se conserven los supuestos, y que se ajusten la distribución normal de lo contrario los resultados no son tan seguros; métodos no paramétricos, son más sólidos que los paramétricos aunque los resultados son menos exactos

Los análisis estadísticos que se aplican a cada uno de los métodos son, entre otros:

- Representación gráfica
- Distribución binominal
- Análisis de varianza, ANOVA
- Análisis secuencial
- Análisis multivariado
- Análisis de ordenamiento por rangos
- Regresión
- Análisis de factor
- 

Actualmente se emplean paquetes estadísticos que agilizan el trabajo y la consecución de los resultados; para elegir un paquete estadístico, se debe tener en cuenta algunos aspectos como:

- Que sean para capturar datos sensoriales
- Facilidad en su uso
- Usuarios con o sin experiencia
- Costos

## CAPITULO II

### MATERIALES Y METODOS

#### 2.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El presente trabajo de estudio se realizará en el laboratorio de “Procesamiento y Conservas de productos agropecuarios” dependiente de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho situado en la zona “El Tejar”, el cual se encuentra geográficamente ubicado en la Ciudad de Tarija, Provincia Cercado a  $21^{\circ}33'$  de latitud Sur y  $64^{\circ}48'$  de longitud Oeste, a una altura de 1859 m.s.n.m.

**Imagen N°3:** Vista satelital del laboratorio de Procesamiento y conservas de productos agropecuarios



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

## **2.2. EQUIPO Y MATERIALES**

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

### **2.2.1. Equipo**

Cocina.

Balanza.

Garrafa

### **2.2.2. Materia prima e insumos**

Frutilla

Edulcorantes

Azúcar

Ácido cítrico

Pectina

Agua

### **2.2.3. Utensilios**

Ollas.

Tinas de plástico.

Jarras.

Cuchillos.

Cucharas

Paletas.

Mesa de trabajo.

### **2.2.4. Materiales de escritorio**

Computadora.

Impresora.

Programa Excel.

Calculadora.

### 2.3. METODOLOGÍA

Para llevar adelante la presente investigación se utilizara el estudio descriptivo y Comparativo, para lo cual, se evaluará la mejor dosificación de edulcorantes no calóricos, buscando la mejor aceptación de la mermelada.

### 2.4. DISEÑO FACTORIAL

El diseño seleccionado en la presente investigación es completamente al azar, con un arreglo trifactorial (2x2x3), es decir, que es un diseño en el cual hay tres factores, cada uno con dos niveles, por lo que el *número de combinaciones de tratamientos* será igual a 12 y con 3 repeticiones haciendo un total de 36 unidades experimentales cada unidad experimental estará compuesta por 3 frascos.

Donde los factores del diseño experimental para la presente investigación serán:

Factores:

Factor A. Pectina

$P_1 = 60$  gr de pectina / Kg

$P_2 = 90$  gr de pectina / Kg

Factor B. Edulcorantes.

$E_1 =$  Stevia

$E_2 =$  Sucralosa

$E_3 =$  Sacarina

Factor C. Dosis de edulcorantes.

$D_1 =$  Stevia 10gr

Sucralosa 5gr

Sacarina 10gr

$D_2 =$  Stevia 12gr

Sucralosa 6gr

Sacarina 12gr

**Cuadro N°4:** Descripción del diseño

|  |    |      |  |
|--|----|------|--|
|  | E1 | D1 = | P <sub>1</sub> E <sub>1</sub> D <sub>1</sub> |
|  |    | D2 = | P <sub>1</sub> E <sub>1</sub> D <sub>2</sub> |
|  | E2 | D1 = | P <sub>1</sub> E <sub>2</sub> D <sub>1</sub> |
|  |    | D2 = | P <sub>1</sub> E <sub>2</sub> D <sub>2</sub> |
|  | E3 | D1 = | P <sub>1</sub> E <sub>3</sub> D <sub>1</sub> |
|  |    | D2 = | P <sub>1</sub> E <sub>3</sub> D <sub>2</sub> |
|  | E1 | D1 = | P <sub>2</sub> E <sub>1</sub> D <sub>1</sub> |
|  |    | D2 = | P <sub>2</sub> E <sub>1</sub> D <sub>2</sub> |
|  | E2 | D1 = | P <sub>2</sub> E <sub>2</sub> D <sub>1</sub> |
|  |    | D2 = | P <sub>2</sub> E <sub>2</sub> D <sub>2</sub> |
|  | E3 | D1 = | P <sub>2</sub> E <sub>3</sub> D <sub>1</sub> |
|  |    | D2 = | P <sub>2</sub> E <sub>3</sub> D <sub>2</sub> |

**FUENTE:**

propia

Elaboración

#### **2.4.1. TRATAMIENTOS:**

T<sub>1</sub> = P<sub>1</sub>E<sub>1</sub>D<sub>1</sub> (60gr de pectina, Stevia, 10gr de Stevia)

T<sub>2</sub> = P<sub>1</sub>E<sub>1</sub>D<sub>2</sub> (60gr de pectina, Stevia, 12gr de Stevia)

T<sub>3</sub> = P<sub>1</sub>E<sub>2</sub>D<sub>1</sub> (60gr de pectina, Sucralosa, 5gr de Sucralosa)

T<sub>4</sub> = P<sub>1</sub>E<sub>2</sub>D<sub>2</sub> (60gr de pectina, Sucralosa, 6gr de Sucralosa)

T<sub>5</sub> = P<sub>1</sub>E<sub>3</sub>D<sub>1</sub> (60gr de pectina, Sacarina, 10gr de Sacarina)

T<sub>6</sub> = P<sub>1</sub>E<sub>3</sub>D<sub>2</sub> (60gr de pectina, Sacarina, 12gr de Sacarina)

T<sub>7</sub> = P<sub>2</sub>E<sub>1</sub>D<sub>1</sub> (90gr de pectina, Stevia, 10gr de Stevia)

T<sub>8</sub> = P<sub>2</sub>E<sub>1</sub>D<sub>2</sub> (90gr de pectina, Stevia, 12gr de Stevia)

T<sub>9</sub> = P<sub>2</sub>E<sub>2</sub>D<sub>1</sub> (90gr de pectina, Sucralosa, 5gr de Sucralosa)

T<sub>10</sub> = P<sub>2</sub>E<sub>2</sub>D<sub>2</sub> (90gr de pectina, Sucralosa, 6gr de Sucralosa)

T<sub>11</sub> = P<sub>2</sub>E<sub>3</sub>D<sub>1</sub> (90gr de pectina, Sacarina, 10gr de Sacarina)

T<sub>12</sub> = P<sub>2</sub>E<sub>3</sub>D<sub>2</sub> (90gr de pectina, Sacarina, 12gr de Sacarina)

Los niveles de variación se detallan en la siguiente tabla:

En la tabla 2.4 se muestra la matriz experimental para la obtención de mermelada de frutilla.

**Cuadro N°5:** Matriz experimental para la elaboración de mermelada de frutilla

| Corridas | INTERACCIONES |      |     |
|----------|---------------|------|-----|
|          | T.E           | P    | E   |
| 1        | Stevia        | 60 g | 10g |
| 2        | Stevia        | 90 g | 12g |
| 3        | Sucralosa     | 60 g | 5g  |
| 4        | Sucralosa     | 90 g | 6g  |
| 5        | Sacarina      | 60 g | 10g |
| 6        | Sacarina      | 90 g | 12g |
| 7        | Stevia        | 60 g | 10g |
| 8        | Stevia        | 90 g | 12g |
| 9        | Sucralosa     | 60g  | 5g  |
| 10       | Sucralosa     | 90g  | 6g  |
| 11       | Sacarina      | 60g  | 10g |
| 12       | Sacarina      | 90g  | 12g |

**FUENTE:** Elaboración propia

## 2.4.2. DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES EXPERIMENTALES

| I       | II      | III     |
|---------|---------|---------|
| Tto. 4  | Tto. 7  | Tto. 11 |
| Tto. 2  | Tto. 10 | Tto. 3  |
| Tto. 3  | Tto. 9  | Tto. 8  |
| Tto. 1  | Tto. 2  | Tto. 4  |
| Tto. 5  | Tto. 6  | Tto. 7  |
| Tto. 10 | Tto. 3  | Tto. 12 |
| Tto. 12 | Tto. 8  | Tto. 10 |
| Tto. 7  | Tto. 11 | Tto. 1  |
| Tto. 9  | Tto. 5  | Tto. 2  |
| Tto. 6  | Tto. 1  | Tto. 9  |
| Tto. 11 | Tto. 12 | Tto. 5  |
| Tto. 8  | Tto. 4  | Tto. 6  |

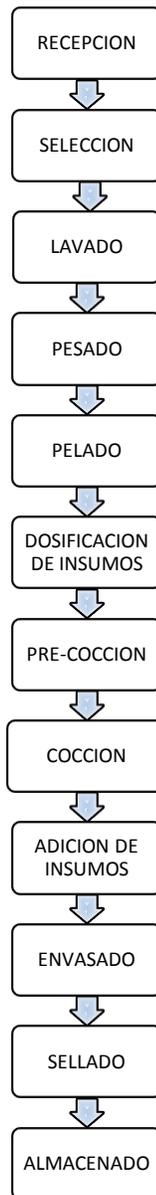
## 2.5. PROCESO DE ELABORACION DE MERMELADA DE FRUTILLA

El presente trabajo de investigación se inició el 22 de octubre del 2019 en las instalaciones del laboratorio “procesamiento y conservas de productos agropecuarios”

de la facultada de Ciencias Agrícolas y Forestales dependiente de la universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

El proceso para la elaboración de mermelada de frutilla se lo describe en el siguiente diagrama de flujo:

**Figura N°4:** Diagrama de flujo de proceso de elaboración de mermelada de frutilla



### **2.5.1. SELECCIÓN E INSPECCIÓN DE LA FRUTILLA.**

Se realizara la selección de las frutillas, libre de daños mecánicos (golpes), libres de daños físicos (excesiva maduración).

### **2.5.2. LAVADO**

Previo al pesaje de la frutilla se procederá a lavar los mismos con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda o estuvieron adheridos a la frutilla.

### **2.5.3. PESADO**

Se realizará el pesaje respectivo, para que a partir de ello determine los rendimientos y se calcule la cantidad de los otros ingredientes que se añadió posteriormente.

### **2.5.4. PICADO**

Se picara en cuatro partes. Dos terceras partes se licuan con una pequeña cantidad de agua y se cuele; la otra tercera parte se utilizará sin licuar más adelante en el proceso. Se licuará la fruta con la mínima cantidad de agua, de tal manera que giren sin dificultad las cuchillas de la licuadora.

### **2.5.5. MEDICIÓN Y PESAJE**

Una vez licuadas y troceadas las frutas se pesa en la balanza, luego se pesará el edulcorante según sea el caso.

## **2.5.6. COCCIÓN**

Se colocara la pulpa colada, la fruta picada sin licuar y una tercera parte del edulcorante pesado. Luego se empieza a cocinar a fuego lento removiendo constantemente y se añadirá la segunda parte del edulcorante, además del ácido cítrico que actúa como conservante.

Luego se continuará agitando la mezcla lentamente por unos minutos más y se añadirá la tercera parte del edulcorante, observando la consistencia que va adquiriendo la mezcla, posteriormente se agregará poco a poco la pectina hasta obtener el punto de gelificación.

## **2.5.7. ADICIÓN DE EDULCORANTES**

### **2.5.7.1. Dosificación de edulcorante**

#### **2.5.7.1.1. Cálculo de stevia**

##### **2.5.7.1.1.2. 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.

Para ello se empleó la relación pulpa azúcar, lo que quiere decir que se utiliza el 50 % de azúcar con respecto al peso de la pulpa empleada.

10 kilogramos de pulpa → 5 kilogramos de azúcar

6 kilogramos de pulpa → X

$$x = \frac{6 \text{ kilogramos de pulpa} * 5 \text{ kilogramos azúcar}}{10 \text{ kilogramos de pulpa}} = 3 \text{ kilogramos de azúcar}$$

Al conocer la cantidad de azúcar requerida que es de 3 kilogramos para el peso de 6 kilos de pulpa de frutilla se procedió a realizar la equivalencia entre la stevia y azúcar:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ gramo de stevia} \quad 300 \text{ gramos de azúcar} \\ x \quad \implies \quad 3000 \text{ gramos de azúcar} \end{array}$$

$$x = \frac{3000 \text{ gr de azúcar} * 1 \text{ gr de stevia}}{300 \text{ gr de azúcar}} = 10 \text{ gr de stevia}$$

Esto se explica que por un peso de pulpa de 6 kilogramos de pulpa se utilizó 10 gr de stevia.

#### **2.5.7.1.1.2. Concentración de stevia 60 %**

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.

Para ello 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.

$$\begin{array}{l} 10 \text{ kilogramos de pulpa} \longrightarrow 6 \text{ kilogramos de azúcar} \\ 6 \text{ kilogramos} \longrightarrow \text{de pulpa } x \end{array}$$

$$x = \frac{6 \text{ kilogramos de pulpa} * 6 \text{ kilogramos azúcar}}{10 \text{ kilogramos de pulpa}} = 3.6 \text{ kilogramos de azúcar}$$

Al conocer la cantidad de azúcar requerida que es de 4.38 kilogramos para el peso de 7.3 kilos de pulpa de tomate se procedió a realizar la equivalencia entre la stevia y azúcar:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ gramo de stevia} \longrightarrow 300 \text{ gramos de azúcar} \\ \longrightarrow \end{array}$$

x                      3600 gramos de azúcar

$$x = \frac{3600 \text{ gr de azúcar} * 1 \text{ gr de stevia}}{300 \text{ gr de azúcar}} = 12 \text{ gr de stevia}$$

Esto se explica que por un peso de 6 kilogramos de pulpa se utilizó 12 gr de stevia.

### 2.5.7.1.2. Cálculo de sucralosa

#### 2.5.7.1.2.1. Concentración de sucralosa 50 %

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.

En este caso 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    → 5 kilogramos de azúcar  
6 kilogramos de pulpa    →                      x

$$x = \frac{6 \text{ kilogramos de pulpa} * 5 \text{ kilogramos azúcar}}{10 \text{ kilogramos de pulpa}} = 3 \text{ kilogramos de azúcar}$$

Al conocer la cantidad de azúcar requerida que es de 3 kilogramos para el peso de 6 kilogramos de pulpa de frutilla se procedió a realizar la equivalencia entre la sucralosa y azúcar:

1 gramo de sucralosa    → 600 gramos de azúcar  
x                                    → 3000 gramos de azúcar

$$x = \frac{3000 \text{ gr de azúcar} * 1 \text{ gr de sucralosa}}{600 \text{ gr de azúcar}} = 5 \text{ gr de sucralosa}$$

Esto quiere decir que por un peso de pulpa de 6 kilogramos, se utilizó 5 gr de sucralosa.

#### **2.5.7.1.2.2. Concentración de sucralosa 60 %**

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.

En este caso 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  
6 kilogramos de pulpa → x

$$x = \frac{6 \text{ kilogramos de pulpa} * 6 \text{ kilogramos azúcar}}{10 \text{ kilogramos de pulpa}} = 3.6 \text{ kilogramos de azúcar}$$

Al conocer la cantidad de azúcar requerida que es de 3.6 kilogramos para el peso de 6 kilogramos de pulpa de frutilla se procedió a realizar la equivalencia entre la sucralosa y azúcar:

1 gramo de sucralosa → 600 gramos de azúcar  
x → 3600 gramos de azúcar

$$x = \frac{3600 \text{ gr de azúcar} * 1 \text{ gr de sucralosa}}{600 \text{ gr de azúcar}} = 6 \text{ gr de sucralosa}$$

Esto quiere decir que por un peso de pulpa de 6 kilogramos, se utilizó 6 gr de sucralosa

#### **2.5.7.1.3. Cálculo de sacarina**

### 2.5.7.1.3.1. Concentración de sacarina 50 %

Para calcular la equivalencia entre la sacarina y el azúcar se tomó una relación de 1:300, es decir 1 gr de sacarina es igual a 300 gr de azúcar.

Para este cálculo se empleó la relación pulpa azúcar, utilizando el 50 % de azúcar con respecto al peso de la pulpa empleada.

|                        |   |                        |
|------------------------|---|------------------------|
| 10 kilogramos de pulpa | → | 5 kilogramos de azúcar |
| 6 kilogramos de pulpa  | → | x                      |

$$x = \frac{6 \text{ kilogramos de pulpa} * 5 \text{ kilogramos azúcar}}{10 \text{ kilogramos de pulpa}} = 3 \text{ kilogramos de azúcar}$$

Al conocer la cantidad de azúcar requerida que es de 3 kilogramos para el peso de 6 kilogramos de pulpa de frutilla se procedió a realizar la equivalencia entre la sacarina y azúcar:

|                     |   |                       |
|---------------------|---|-----------------------|
| 1 gramo de sacarina | → | 300 gramos de azúcar  |
| x                   | → | 3000 gramos de azúcar |

$$x = \frac{3000 \text{ gr de azúcar} * 1 \text{ gr de sacarina}}{300 \text{ gr de azúcar}} = 10 \text{ gr de sacarina}$$

Interpretando el cálculo anterior se concluye que por un peso de 6 kilogramos de pulpa, se utilizó 10 gr de sacarina.

### 2.5.7.1.3.2. Concentración de sacarina 60 %

Para calcular la equivalencia entre la sacarina y el azúcar se tomó una relación de 1:300, es decir 1 gr de sacarina es igual a 300 gr de azúcar.

Para este cálculo se empleó la relación pulpa azúcar, utilizando el 60 % de azúcar con respecto al peso de la pulpa empleada.

|                        |   |                        |
|------------------------|---|------------------------|
| 10 kilogramos de pulpa | → | 6 kilogramos de azúcar |
| 6 kilogramos de pulpa  | → | x                      |

$$x = \frac{6 \text{ kilogramos de pulpa} * 6 \text{ kilogramos azúcar}}{10 \text{ kilogramos de pulpa}} = 3.6 \text{ kilogramos de azúcar}$$

Al conocer la cantidad de azúcar requerida que es de 3.6 kilogramos para el peso de 7.4 kilogramos de pulpa de frutilla se procedió a realizar la equivalencia entre la sacarina y azúcar:

|                     |   |                       |
|---------------------|---|-----------------------|
| 1 gramo de sacarina | → | 300 gramos de azúcar  |
| x                   | → | 3600 gramos de azúcar |

$$x = \frac{3600 \text{ gr de azúcar} * 1 \text{ gr de sacarina}}{300 \text{ gr de azúcar}} = 12 \text{ gr de sacarina}$$

Interpretando el cálculo anterior se concluye que por un peso de pulpa de 6 kilogramos, se utilizó 12 gr de sacarina.

## **2.5.7.2. Dosificación de pectina**

### **2.5.7.2.1. Concentración de pectina D<sub>1</sub>**

Para este cálculo se empleó la relación pulpa pectina, es decir por cada 1000 gramos de pulpa de fruta se utiliza 10 gramos de pectina. La cual explica en el siguiente cálculo:

1000 gramos de pulpa → 10 gramos de pectina  
 6000 gramos de pulpa → x

$$x = \frac{6000 \text{ gramos de pulpa} * 10 \text{ gramos pectina}}{1000 \text{ gramos de pulpa}} = 60 \text{ gramos de pectin}$$

### 2.5.7.2.2. Concentración de pectina D<sub>2</sub>

Para este cálculo se empleó la relación pulpa pectina, es decir por cada 1000 gramos de pulpa de fruta se utiliza 15 gramos de pectina. La cual explica en el siguiente cálculo:

1000 gramos de pulpa → 15 gramos de pectina  
 6000 gramos de pulpa → x

$$x = \frac{6000 \text{ gramos de pulpa} * 15 \text{ gramos pectina}}{1000 \text{ gramos de pulpa}} = 90 \text{ gramos de pectina}$$

Pero al estar en polvo se utilizó un “mixcer” para disolver la pectina debido a que la manera manual forma grumos.

### 2.5.7.3. 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 citrico. El cual lo explica en el siguiente ejercicio :

2000 gramos de pulpa → 1 gramo de ácido cítrico  
 6000 gramos de pulpa → x

$$x = \frac{6000 \text{ gramos de pulpa} * 1 \text{ gramos de ácido cítrico}}{2000 \text{ gramos de pulpa}} = 3 \text{ gr de ácido cítrico}$$

La cantidad de ácido cítrico que se empleó para una cantidad de 6 kilogramos de pulpa fue de 3 gr de ácido cítrico.

#### **2.5.8. ENVASADO**

Una vez que la mermelada este en su punto, se procederá a su envasado en caliente.

#### **2.5.9. PASTEURIZACIÓN**

Una vez que todas las pruebas estén envasadas se procederá a pasteurizarlos en baño María durante 30 minutos. Para lo cual los envases se colocarán en una olla asegurándose de que no tengan contacto directo con el fondo de la misma para evitar que se quiebren. Luego se agregara agua hasta el cuello de los frascos.

#### **2.5.10. SELLADO**

Una vez que se termine la pasteurización se saca los frascos y se coloca en la mesa boca abajo para tener el sellado hermético de los frascos, en un periodo de 12 horas.

#### **2.5.11. ALMACENAMIENTO**

Una vez concluido el sellado, se procede a darle vuelta a los frascos para posteriormente almacenarlas en la sala de laboratorio de “Procesamiento y conservas de productos agropecuarios”

Con los datos obtenidos y los resultados de las pruebas sensoriales de la mermelada de frutilla, se procederá a su interpretación y el análisis estadístico que corresponde.

### **2.6. EVALUACIÓN SENSORIAL**

### 2.6.1. Organización de la prueba

La evaluación sensorial se realizó el 28 de noviembre del 2019 en la sala de laboratorio del “Procesamiento y elaboración de productos agropecuarios”, este análisis se realizó con la participación de 10 cateadores no calificados, a cada uno se le entregó 12 muestras, más 12 encuestas para cada uno de los tratamientos a evaluar.

Quiénes calificaron el grado de satisfacción. Para tal finalidad, se emplearán todos los productos obtenidos. La evaluación fue de tipo descriptiva y gustativa utilizando una boleta estructurada (encuesta) la escala definida en las secciones de evaluación serán las siguientes:

#### 2.6.1.1 Escala Hedónica para la evaluación sensorial del atributo (...)

**Cuadro N°6:** Escala Hedónica para la evaluación sensorial del atributo (...)

| PUNTAJE | ESCALA EDÓNICA   |
|---------|------------------|
| 4       | Me gusta mucho   |
| 3       | Me gusta         |
| 2       | No me gusta      |
| 1       | No me gusta nada |

| PUNTAJE | ESCALA EDÓNICA |
|---------|----------------|
| 5       | Muy fuerte     |
| 4       | Fuerte         |
| 3       | Adecuado       |
| 2       | Debil          |
| 1       | Muy debil      |

**FUENTE:** Elaboración propia.

La evaluación se realizará de forma individual con el objeto de no ejercer influencia sobre los demás. Las pruebas se realizarán en un lugar tranquilo, lejos de ruidos y olores

extraños, con buena iluminación natural. A los panelistas se les pedirá anticipadamente su aceptación a participar en esta prueba y se les explicara de antemano las características generales de la evaluación y la responsabilidad que ellos tienen como jueces

## 2.7. 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:

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

Dónde:

NC = Número de casos o frecuencias absolutas.

NT = Número total de casos

## 2.8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El desarrollo de las actividades del presente trabajo de investigación “Mermelada de frutilla utilizando tres edulcorantes no calóricos”, se indica en el cuadro 3.1

**Cuadro N°7** Cronograma de actividades para la elaboración de mermelada de frutilla

| Actividades            | Meses |      |      |      |      |      |     |
|------------------------|-------|------|------|------|------|------|-----|
|                        | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. | Ene. | Feb. | Mar |
| Revisión bibliográfica |       |      |      |      |      |      |     |

|                          |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Parte experimental       |  |  |  |  |  |  |  |
| Interpretación de datos  |  |  |  |  |  |  |  |
| Recopilación y relación  |  |  |  |  |  |  |  |
| Impresión y revisión     |  |  |  |  |  |  |  |
| Defensa de trabajo final |  |  |  |  |  |  |  |

**FUENTE:** Elaboración propia

## 2.9. COSTOS PARA EL PROCESO DE ELABORACION DE MERMELADA DE FRUTILLA

El estudio económico se realizó a los doce tratamientos considerando: Máquinas y equipo, depreciación, materiales directos, materiales indirectos, suministros.

### Hoja de costos de producción para 108 frascos

| Detalle                     | Concepto | Cantidad | Valor unitario (bs) | Valor total(bs) |
|-----------------------------|----------|----------|---------------------|-----------------|
| <b>a. Suministro</b>        |          |          |                     | <b>357</b>      |
| a.1.Luz                     | Mes      | 1        | 50                  | 50              |
| a.2. Agua                   | Mes      | 1        | 40                  | 40              |
| a.3. Gas                    | Mes      | 1        | 17                  | 17              |
| a.3. Alquiler               | Mes      | 1        | 250                 | 250             |
| <b>b. Equipos</b>           |          |          |                     | <b>375</b>      |
| b.1.Cocina                  | Unidad   | 1        | 150                 | 150             |
| b.2. Olla ( 40 litros)      | Unidad   | 1        | 90                  | 90              |
| b.3. Recipiente de aluminio | Unidad   | 1        | 35                  | 35              |
| b.4. Recipiente de plástico | Unidad   | 1        | 15                  | 15              |

|   |                  |     |       |                 |
|---|------------------|-----|-------|-----------------|
| b.5. Paleta de madera                         | Unidad           | 1   | 30    | 30              |
| b.6. Cuchillo                                 | Unidad           | 1   | 10    | 10              |
| b.7. Cuchara                                  | Unidad           | 1   | 2     | 2               |
| b.8. Uniforme de trabajo<br>(mandil, guantes) | Unidad           | 1   | 43    | 43              |
| <b>c. Gastos directos</b>                     |                  |     |       | <b>943.824</b>  |
| c.1. Frutilla                                 | kg               | 72  | 10    | 720             |
| c. 2. Stevia                                  | gr               | 44  | 0,60  | 26,4            |
| c.3. Sucralosa                                | gr               | 22  | 0,21  | 4,58            |
| c.4. Sacarina                                 | gr               | 44  | 0,26  | 11,44           |
| c.5. Pectina                                  | gr               | 900 | 0,2   | 180             |
| c.6. Ácido cítrico                            | gr               | 36  | 0.039 | 1,404           |
| <b>d. Materiales indirectos</b>               |                  |     |       | <b>723.6</b>    |
| d.1. Frascos                                  | Unidad           | 108 | 5.50  | 594             |
| d.2. Etiquetas                                | Unidad           | 108 | 1,2   | 129,6           |
| <b>e. Mano de obra</b>                        |                  |     |       | <b>240</b>      |
| e.1. Mano de obra                             | hora/trabaj<br>o | 16  | 15    | 240             |
| <b>TOTAL</b>                                  |                  |     |       | <b>2639.424</b> |

### Depreciación

| Detalle              | Valor unitario (bs) | Valor total (bs) | Vida útil (mes) | Vida útil (año) | Depreciación |              |               |
|----------------------|---------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|
|                      |                     |                  |                 |                 | Anual (bs)   | Mensual (bs) | Día (30 días) |
| <b>a. Suministro</b> | <b>357</b>          | <b>357</b>       | <b>1</b>        |                 |              | <b>357</b>   | <b>11,90</b>  |
| a.1 Luz              | 50                  | 50               | 1               |                 |              | 50           | 1,67          |
| a.2. Agua            | 40                  | 40               | 1               |                 |              | 40           | 1,33          |
| a.3. Gas             | 17                  | 17               | 1               |                 |              | 17           | 0,57          |

|  |            |            |   |    |             |             |             |
|--|------------|------------|---|----|-------------|-------------|-------------|
| a.4. Alquiler                              | 250        | 250        | 1 |    |             | 250         | 8,33        |
| <b>b. Equipos</b>                          | <b>375</b> | <b>375</b> |   |    | <b>87.5</b> | <b>7.29</b> | <b>0.23</b> |
| b.1. Cocina                                | 150        | 150        |   | 10 | 15          | 1.25        | 0.04        |
| b.2. Olla                                  | 90         | 90         |   | 5  | 18          | 1.50        | 0.05        |
| b.3. Recipiente de aluminio                | 35         | 35         |   | 5  | 7           | 0.58        | 0.02        |
| b.4. Recipiente de plástico                | 15         | 15         |   | 3  | 5           | 0.42        | 0.01        |
| b.5. Paleta de madera                      | 30         | 30         |   | 2  | 15          | 1.25        | 0.04        |
| b.6. Cuchillo                              | 10         | 10         |   | 2  | 5           | 0.42        | 0.01        |
| b.7. Cuchara                               | 2          | 2          |   | 2  | 1           | 0.08        | 0.00        |
| b.8. Uniforme de trabajo (mandil, guantes) | 43         | 43         |   | 2  | 21,5        | 1,79        | 0,06        |

### Costos directos de Elaboración

#### Tratamiento N° 1

| Detalle                    | Unidad | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs)    |
|----------------------------|--------|----------|-------------|---------------|
| <b>Materiales directos</b> |        |          |             | <b>78.117</b> |
| Frutilla                   | kg     | 6        | 10          | 60            |
| Stevia                     | gr     | 10       | 0,60        | 6             |
| Pectina                    | gr     | 60       | 0,2         | 12            |

|               |    |   |       |       |
|---------------|----|---|-------|-------|
| Ácido cítrico | gr | 3 | 0,039 | 0,117 |
|---------------|----|---|-------|-------|

### Tratamiento N° 2

| Detalle                    | Unidad | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs)    |
|----------------------------|--------|----------|-------------|---------------|
| <b>Materiales directos</b> |        |          |             | <b>79.317</b> |
| Frutilla                   | kg     | 6        | 10          | 60            |
| Stevia                     | gr     | 12       | 0,60        | 7,2           |
| Pectina                    | gr     | 60       | 0,2         | 12            |
| Ácido cítrico              | gr     | 3        | 0,039       | 0,117         |

### Tratamiento N° 3

| Detalle                    | Unidad | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs)    |
|----------------------------|--------|----------|-------------|---------------|
| <b>Materiales directos</b> |        |          |             | <b>73.158</b> |
| Frutilla                   | kg     | 6        | 10          | 60            |
| Sucralosa                  | gr     | 5        | 0,21        | 1,041         |
| Pectina                    | gr     | 60       | 0,2         | 12            |
| Ácido cítrico              | gr     | 3        | 0,039       | 0,117         |

### Tratamiento N° 4

| Detalle | Unidad | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs) |
|---------|--------|----------|-------------|------------|
|---------|--------|----------|-------------|------------|

|                            |    |    |       |               |
|----------------------------|----|----|-------|---------------|
| <b>Materiales directos</b> |    |    |       | <b>73.366</b> |
| Frutilla                   | kg | 6  | 10    | 60            |
| Sucralosa                  | gr | 6  | 0,21  | 1,249         |
| Pectina                    | gr | 60 | 0,2   | 12            |
| Ácido cítrico              | gr | 3  | 0,039 | 0,117         |

#### Tratamiento N° 5

| Detalle                    | Unidad | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs)    |
|----------------------------|--------|----------|-------------|---------------|
| <b>Materiales directos</b> |        |          |             | <b>74.717</b> |
| Frutilla                   | kg     | 6        | 10          | 60            |
| Sacarina                   | gr     | 10       | 0,26        | 2,6           |
| Pectina                    | gr     | 60       | 0,2         | 12            |
| Ácido cítrico              | gr     | 3        | 0,039       | 0,117         |

#### Tratamiento N° 6

| Detalle | Unidad | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs) |
|---------|--------|----------|-------------|------------|
|---------|--------|----------|-------------|------------|

|                            |    |    |       |               |
|----------------------------|----|----|-------|---------------|
| <b>Materiales directos</b> |    |    |       | <b>75.237</b> |
| Frutilla                   | kg | 6  | 10    | 60            |
| Sacarina                   | gr | 12 | 0,26  | 3,12          |
| Pectina                    | gr | 60 | 0,2   | 12            |
| Ácido cítrico              | gr | 3  | 0,039 | 0,117         |

#### Tratamiento N° 7

| Detalle                    | Unidad | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs)    |
|----------------------------|--------|----------|-------------|---------------|
| <b>Materiales directos</b> |        |          |             | <b>84.117</b> |
| Frutilla                   | kg     | 6        | 10          | 60            |
| Stevia                     | gr     | 10       | 0,60        | 6             |
| Pectina                    | gr     | 90       | 0,2         | 18            |
| Ácido cítrico              | gr     | 3        | 0,039       | 0,117         |

#### Tratamiento N° 8

| Detalle                    | Unidad | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs)    |
|----------------------------|--------|----------|-------------|---------------|
| <b>Materiales directos</b> |        |          |             | <b>85.317</b> |
| Frutilla                   | kg     | 6        | 10          | 60            |
| Stevia                     | gr     | 12       | 0,60        | 7,2           |

|               |    |    |       |       |
|---------------|----|----|-------|-------|
| Pectina       | gr | 90 | 0,2   | 18    |
| Ácido cítrico | gr | 3  | 0,039 | 0,117 |

### Tratamiento N° 9

| Detalle                    | Unidad | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs)    |
|----------------------------|--------|----------|-------------|---------------|
| <b>Materiales directos</b> |        |          |             | <b>79.158</b> |
| Frutilla                   | kg     | 6        | 10          | 60            |
| Sucralosa                  | gr     | 5        | 0,21        | 1,041         |
| Pectina                    | gr     | 90       | 0,2         | 18            |
| Ácido cítrico              | gr     | 3        | 0,039       | 0,117         |

### Tratamiento N° 10

| Detalle                    | Unidad | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs)    |
|----------------------------|--------|----------|-------------|---------------|
| <b>Materiales directos</b> |        |          |             | <b>79.366</b> |
| Frutilla                   | kg     | 6        | 10          | 60            |
| Sucralosa                  | gr     | 6        | 0,21        | 1,249         |
| Pectina                    | gr     | 90       | 0,2         | 18            |
| Ácido cítrico              | gr     | 3        | 0,039       | 0,117         |

### Tratamiento N° 11

| Detalle                    | Unidad | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs)    |
|----------------------------|--------|----------|-------------|---------------|
| <b>Materiales directos</b> |        |          |             | <b>80.717</b> |
| Frutilla                   | kg     | 6        | 10          | 60            |
| Sacarina                   | gr     | 10       | 0,26        | 2,6           |
| Pectina                    | gr     | 90       | 0,2         | 18            |
| Ácido cítrico              | gr     | 3        | 0,039       | 0,117         |

### Tratamiento N° 12

| Detalle                    | Unidad | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs)    |
|----------------------------|--------|----------|-------------|---------------|
| <b>Materiales directos</b> |        |          |             | <b>81.237</b> |
| Frutilla                   | kg     | 6        | 10          | 60            |
| Sacarina                   | gr     | 12       | 0,26        | 3,12          |
| Pectina                    | gr     | 90       | 0,2         | 18            |
| Ácido cítrico              | gr     | 3        | 0,039       | 0,117         |

### Costos indirectos

| Detalle                      | Concepto | Cantidad | Precio (bs) | Total (bs)  |
|------------------------------|----------|----------|-------------|-------------|
| <b>Materiales indirectos</b> |          |          |             | <b>60,3</b> |
| Frascos                      | Unidad   | 9        | 5,50        | 49,5        |
| Etiquetas                    | Unidad   | 9        | 1,2         | 10,8        |

### Mano de obra

| Personal | Detalle  | Salario       |          |
|----------|--|---------------|----------|
|          |  | Unitario (bs) | Total bs |
| 1        | Operario por 1.5 horas para elaborar (9 unidades ) | 15            | 22,5     |

### Resumen de costos de producción del tratamiento N°1

| Detalle              | Costos fijos | Costos variables | Costo total    |
|----------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b>         | <b>12,13</b> | <b>160.917</b>   | <b>173.047</b> |
| Depreciación día     | 0,23         |                  | 0,23           |
| Mano de obra directa |              | 22.5             | 22.5           |
| Costos directos      |              | 78.117           | 78.117         |
| Costos indirectos    |              | 60,3             | 60,3           |
| Suministro           | 11,90        |                  | 11,90          |

### Costo unitario

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{173.047}{9}$$

$$\text{Costo unitario} = 19.23 \text{ Bs Bs}$$

### Resumen de costos de producción del tratamiento N°2

| Detalle              | Costos fijos | Costos variables | Costo total    |
|----------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b>         | <b>12,13</b> |                  | <b>174,247</b> |
| Depreciación día     | 0,23         |                  | 0,23           |
| Mano de obra directa |              | 22,5             | 22,5           |
| Costos directos      |              | 79,317           | 79,317         |
| Costos indirectos    |              | 60,3             | 60,3           |
| Suministro           | 11,90        |                  | 11,90          |

#### Costo unitario

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{174,247}{9}$$

**Costo unitario = 19,36 Bs**

### Resumen de costos de producción del tratamiento N°3

| Detalle              | Costos fijos | Costos variables | Costo total    |
|----------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b>         | <b>12,13</b> | <b>155.958</b>   | <b>168.088</b> |
| Depreciación día     | 0,23         |                  | 0,23           |
| Mano de obra directa |              | 22,5             | 22,5           |
| Costos directos      |              | 73,158           | 73,158         |
| Costos indirectos    |              | 60,3             | 60,3           |
| Suministro           | 11,90        |                  | 11,90          |

#### Costo unitario

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{168.088}{9}$$

**Costo unitario = 18.68 Bs**

#### Resumen de costos de producción del tratamiento N°4

| Detalle              | Costos fijos | Costos variables | Costo total    |
|----------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b>         | <b>12,13</b> | <b>156.166</b>   | <b>168.296</b> |
| Depreciación día     | 0,23         |                  | 0,23           |
| Mano de obra directa |              | 22,5             | 22,5           |
| Costos directos      |              | 73,366           | 73,366         |
| Costos indirectos    |              | 60,3             | 60,3           |
| Suministro           | 11,90        |                  | 11,90          |

#### Costo unitario

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{168.296}{9}$$

**Costo unitario = 18.70 Bs**

#### Resumen de costos de producción del tratamiento N°5

| Detalle              | Costos fijos | Costos variables | Costo total    |
|----------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b>         | <b>12,13</b> | <b>157.517</b>   | <b>169.647</b> |
| Depreciación día     | 0,23         |                  | 0,23           |
| Mano de obra directa |              | 22,5             | 22,5           |
| Costos directos      |              | 74,717           | 74,717         |
| Costos indirectos    |              | 60,3             | 60,3           |
| Suministro           | 11,90        |                  | 11,90          |

#### Costo unitario

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{169.647}{9}$$

**Costo unitario = 18.85 Bs Bs**

#### Resumen de costos de producción del tratamiento N°6

| Detalle              | Costos fijos | Costos variables | Costo total    |
|----------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b>         | <b>12,13</b> | <b>158.037</b>   | <b>170.167</b> |
| Depreciación día     | 0,23         |                  | 0,23           |
| Mano de obra directa |              | 22,5             | 22,5           |
| Costos directos      |              | 75,237           | 75,237         |
| Costos indirectos    |              | 60,3             | 60,3           |
| Suministro           | 11,90        |                  | 11,90          |

#### Costo unitario

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{170.167}{9}$$

**Costo unitario = 18.91 Bs Bs**

#### Resumen de costos de producción del tratamiento N°7

| Detalle              | Costos fijos | Costos variables | Costo total    |
|----------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b>         | <b>12,13</b> | <b>166.917</b>   | <b>179.047</b> |
| Depreciación día     | 0,23         |                  | 0,23           |
| Mano de obra directa |              | 22,5             | 22,5           |
| Costos directos      |              | 84,117           | 84.117         |
| Costos indirectos    |              | 60,3             | 60,3           |
| Suministro           | 11,90        |                  | 11,90          |

**Costo unitario**

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{179.047}{9}$$

**Costo unitario = 19.89 Bs Bs****Resumen de costos de producción del tratamiento N°8**

| Detalle              | Costos fijos | Costos variables | Costo total    |
|----------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b>         | <b>12,13</b> | <b>168.117</b>   | <b>180.247</b> |
| Depreciación día     | 0,23         |                  | 0,23           |
| Mano de obra directa |              | 22,5             | 22,5           |
| Costos directos      |              | 85.317           | 85.317         |
| Costos indirectos    |              | 60,3             | 60,3           |
| Suministro           | 11,90        |                  | 11,90          |

**Costo unitario**

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{180.247}{9}$$

**Costo unitario = 20.03 Bs Bs****Resumen de costos de producción del tratamiento N°9**

| Detalle              | Costos fijos | Costos variables | Costo total    |
|----------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b>         | <b>12,13</b> | <b>161.958</b>   | <b>174.088</b> |
| Depreciación día     | 0,23         |                  | 0,23           |
| Mano de obra directa |              | 22,5             | 22,5           |
| Costos directos      |              | 79.158           | 79.158         |
| Costos indirectos    |              | 60,3             | 60,3           |

|            |       |  |       |
|------------|-------|--|-------|
| Suministro | 11,90 |  | 11,90 |
|------------|-------|--|-------|

**Costo unitario**

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{174.088}{9}$$

**Costo unitario = 19.34 Bs**

**Resumen de costos de producción del tratamiento N°10**

| Detalle              | Costos fijos | Costos variables | Costo total    |
|----------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b>         | <b>12,13</b> | <b>162.166</b>   | <b>174.296</b> |
| Depreciación día     | 0,23         |                  | 0,23           |
| Mano de obra directa |              | 22,5             | 22,5           |
| Costos directos      |              | 79,366           | 79,366         |
| Costos indirectos    |              | 60,3             | 60,3           |
| Suministro           | 11,90        |                  | 11,90          |

**Costo unitario**

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{174.296}{9}$$

**Costo unitario = 19.37 Bs**

**Resumen de costos de producción del tratamiento N°11**

| Detalle          | Costos fijos | Costos variables | Costo total    |
|------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b>     | <b>12,13</b> | <b>163.517</b>   | <b>175,647</b> |
| Depreciación día | 0,23         |                  | 0,23           |

|                      |       |        |        |
|----------------------|-------|--------|--------|
| Mano de obra directa |       | 22,5   | 22,5   |
| Costos directos      |       | 80,717 | 80,717 |
| Costos indirectos    |       | 60,3   | 60,3   |
| Suministro           | 11,90 |        | 11,90  |

### Costo unitario

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{175.647}{9}$$

$$\text{Costo unitario} = 19.52 \text{ Bs}$$

### Resumen de costos de producción del tratamiento N°12

| Detalle              | Costos fijos | Costos variables | Costo total    |
|----------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Total</b>         | <b>12,13</b> | <b>164.037</b>   | <b>176.167</b> |
| Depreciación día     | 0,23         |                  | 0,23           |
| Mano de obra directa |              | 22,5             | 22,5           |
| Costos directos      |              | 81,237           | 81,237         |
| Costos indirectos    |              | 60,3             | 60,3           |
| Suministro           | 11,90        |                  | 11,90          |

### Costo unitario

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo totales}}{\text{Unidades producidas}}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{176.167}{9}$$

$$\text{Costo unitario} = 19.57 \text{ Bs}$$

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. ANÁLISIS SENSORIAL

##### 3.1.1. ¿en cuanto al color de la mermelada de frutilla le parece que es?

CUADRO N°8

| 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   | 1               | 10  | 0               | 0   |
| Fuerte     | 2               | 20  | 6               | 60  | 4               | 40  | 5               | 50  |
| Adecuado   | 8               | 80  | 3               | 30  | 4               | 40  | 3               | 30  |
| Débil      | 0               | 0   | 1               | 10  | 1               | 10  | 2               | 20  |
| Muy débil  | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   |
| $\Sigma$   | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

FUENTE: Elaboración propia

En resumen en el cuadro de frecuencia en cuánto al color de la conserva de mermelada de frutilla a la cual fueron sometidos 10 cateadores no entrenados, se puede apreciar claramente que en el caso del tratamiento N° 1 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>), el 80 % escogió la escala adecuado y el 20 % consideró que era fuerte.

En tanto que en el tratamiento N° 2 (mermelada con stevia D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) calificaron de fuerte el color con un 60 %, el 30 % lo calificó como adecuado, mientras que solo un 10 % lo califico como débil.

Mientras que en el tratamiento N° 3 (mermelada con sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 40 % dividió su preferencia por las escalas fuerte y adecuada, el 10% se inclinó por la escala muy fuerte, y con un mismo porcentaje a la escala débil.

Con respecto al tratamiento N°4 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 50 % califico de fuerte el color, el 30 % considero de adecuado el color y el 20 % califico débil el color de la mermelada.

**CUADRO N°9**

| Escala     | Tratamiento N°5 |     | Tratamiento N°6 |     | Tratamiento N°7 |     | Tratamiento N°8 |     |
|------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
|            | Fi              | Fr% | Fi              | F%  | Fi              | F%  | Fi              | F%  |
| Muy fuerte | 0               | 0   | 1               | 10  | 0               | 0   | 1               | 10  |
| Fuerte     | 3               | 30  | 2               | 20  | 3               | 30  | 6               | 60  |
| Adecuado   | 5               | 50  | 4               | 40  | 4               | 40  | 2               | 20  |
| Débil      | 2               | 20  | 3               | 30  | 3               | 30  | 1               | 10  |
| Muy débil  | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   |
| Σ          | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

Con respecto al tratamiento N° 5 (mermelada de sacarina D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 50 % escogió la escala adecuado, el 30 % se inclinó por la escala fuerte y el 20 % consideró que era débil.

En tanto que en el tratamiento N° 6 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 40 % califico de adecuado el color, el 30 % lo calificó como débil, el 20 % fuerte y mientras que solo un 10 % lo califico como muy fuerte.

Mientras que en el tratamiento N° 7 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) el 40 % mostro su preferencia por las escala adecuada, el 30% se inclinó por la escala fuerte y con un mismo porcentaje a la escala débil.

Con respecto al tratamiento N°8 (mermelada de stevia D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 60 % califico de fuerte el color, el 20 % considero de adecuado el color, el 10 % se inclinó por la escala muy fuerte y con un mismo porcentaje la escala débil.

**CUADRO N°10**

| Escala     | Tratamiento N°9 |     | Tratamiento N°10 |     | Tratamiento N°11 |     | Tratamiento N°12 |     |
|------------|-----------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|
|            | Fi              | Fr% | Fi               | F%  | Fi               | F%  | Fi               | F%  |
| Muy fuerte | 0               | 0   | 0                | 0   | 1                | 10  | 3                | 30  |
| Fuerte     | 3               | 30  | 2                | 20  | 1                | 10  | 2                | 20  |
| Adecuado   | 5               | 50  | 7                | 70  | 6                | 60  | 5                | 50  |
| Débil      | 2               | 20  | 1                | 10  | 2                | 20  | 0                | 0   |
| Muy débil  | 0               | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   |
| $\Sigma$   | 10              | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

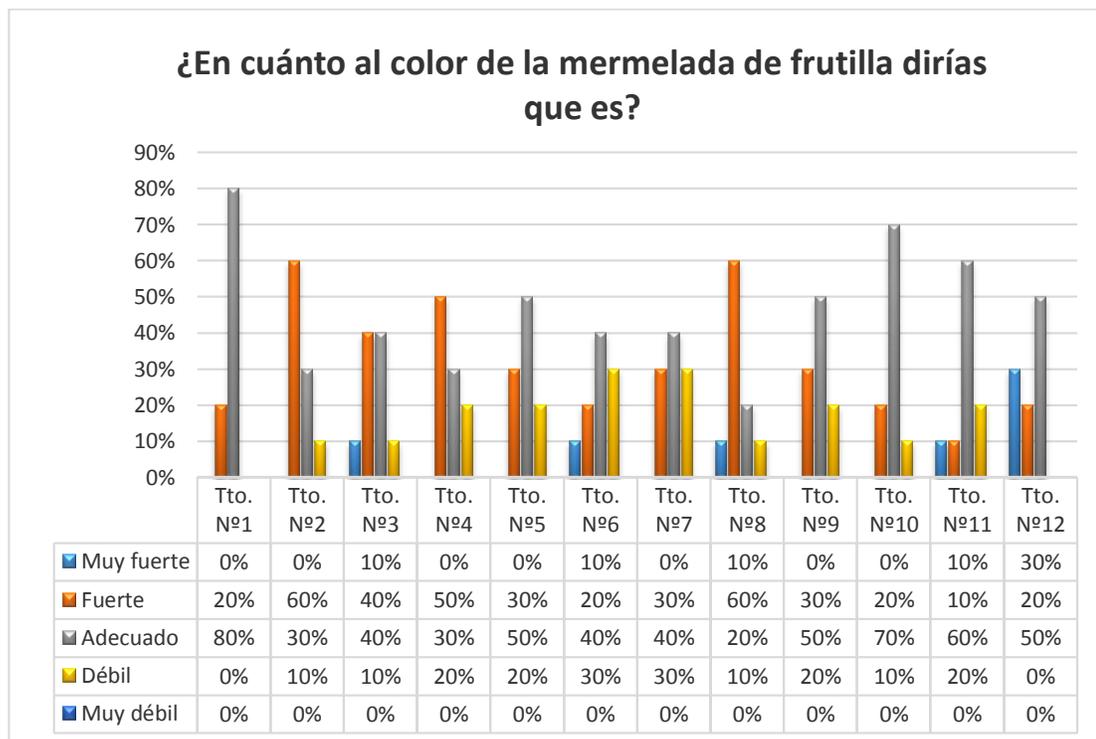
Con respecto al tratamiento N° 9 (mermelada de sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 50 % escogió la escala adecuado, el 30 % se inclinó por la escala fuerte y el 20 % consideró que era débil.

En tanto que en el tratamiento N° 10 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 70 % califico de adecuado el color, el 20 % lo calificó como fuerte y mientras que solo un 10 % lo califico como débil.

Mientras que en el tratamiento N° 11 (mermelada con sacarina D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) el 60 % mostro su preferencia por las escala adecuada, el 20 % califico como débil, el 10% se inclinó por la escala fuerte y con un mismo porcentaje a la escala muy fuerte.

Con respecto al tratamiento N° 12 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 50 % califico de adecuado el color, el 30 % considero de muy fuerte y el 20 % se inclinó por la escala fuerte.

**GRÁFICA N°1**



**FUENTE:** Elaboración propia

En la gráfica N°1 con respecto al color de la mermelada de frutilla, se puede observar que los catadores no entrenados dividieron sus preferencias por las diferentes escalas, el cual la escala adecuado del tratamiento N°1 fue la que obtuvo mayor porcentaje con un 80%, seguida por el tratamiento N°10 con un 70%, mientras que el tratamiento N°11 obtuvo un 60%, en los tratamientos N°5, N°9, N°12 con un 50% cada uno.

En el caso de la escala fuerte, el tratamiento N°2 y N°8 fueron los que obtuvieron un mayor porcentaje llegando a el 60%, seguida por el tratamiento N°4 con un 50%, mientras que el tratamiento N°3 obtuvo un 40%, con el 30% para los tratamientos N°5, N°7, N°9.

En tanto para la escala de débil los tratamientos N°6 y N°7 obtuvieron un 30% cada uno, seguida por los tratamientos N°4, N°5, N°11 con un 20%.

Con respecto a la escala de muy fuerte en el caso del tratamiento N°12, el 30% se inclinó por esa escala, mientras que en los tratamientos N°3, 6, 8 y11 hubo resultados similares con un 10% de preferencia para cada uno.

La escala que no consideraron fue la escala de muy débil con un 0% en todos los tratamientos.

Es necesario aclarar que el uso de edulcorantes tiende a cambiar el color de la mermelada 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 10 cateadores no entrenados puedan califican según su apreciación a cada tratamiento.

### 3.1.2. ¿Qué tanto te gusta el color de la mermelada de frutilla?

CUADRO N°11

| Escala           | Tratamiento N°1 |     | Tratamiento N°2 |     | Tratamiento N°3 |     | Tratamiento N°4 |     |
|------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
|                  | Fi              | Fr% | Fi              | F%  | Fi              | F%  | Fi              | F%  |
| Me gusta mucho   | 0               | 0   | 1               | 10  | 0               | 0   | 0               | 0   |
| Me gusta         | 6               | 60  | 6               | 60  | 5               | 50  | 6               | 60  |
| No me gusta      | 4               | 40  | 3               | 30  | 5               | 50  | 3               | 30  |
| No me gusta nada | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   | 1               | 10  |
| $\Sigma$         | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

FUENTE: Elaboración propia

En resumen en el cuadro de frecuencia en cuánto al color de la mermelada de frutilla a la cual fueron sometidos 10 cateadores no entrenados, se puede apreciar claramente que en el caso del tratamiento N° 1 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>), el 60 % escogió la escala me gusta y el 40 % consideró la escala no me gusta.

En tanto que en el tratamiento N° 2 (mermelada con stevia D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 60 % considero su preferencia por la escala me gusta, el 30% se inclinó por la escala no me gusta y el 10 % se inclinó por la escala me gusta mucho.

Mientras que en el tratamiento N° 3 (mermelada con sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) en las escalas me gusta y no me gusta dividieron sus preferencias con un 50 %.

Con respecto al tratamiento N°4 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 60 % califico en la escala me gusta, el 30 % considero la escala de no me gusta y tan solo el 10 % por la escala no me gusta nada.

**CUADRO N°12**

| Escala           | Tratamiento N°5 |     | Tratamiento N°6 |     | Tratamiento N°7 |     | Tratamiento N°8 |     |
|------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
|                  | Fi              | Fr% | Fi              | F%  | Fi              | F%  | Fi              | F%  |
| Me gusta mucho   | 0               | 0   | 0               | 0   | 4               | 40  | 0               | 0   |
| Me gusta         | 5               | 50  | 5               | 50  | 6               | 60  | 5               | 50  |
| No me gusta      | 5               | 50  | 5               | 50  | 0               | 0   | 5               | 50  |
| No me gusta nada | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   |
| $\Sigma$         | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

Con respecto al tratamiento N° 5 (mermelada de sacarina D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) en las escalas me gusta y no me gusta dividieron sus preferencias con un 50 %.

En tanto que en el tratamiento N° 6 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 50 % se inclinó en la escala me gusta y con el mismo porcentaje en la escala no me gusta.

Mientras que en el tratamiento N° 7 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) el 60 % mostro su preferencia por la escala me gusta y el 40% se inclinó por la escala me gusta mucho.

Con respecto al tratamiento N°8 (mermelada de stevia D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 50 % se inclinó en la escala me gusta y con el mismo porcentaje en la escala no me gusta.

**CUADRO N°13**

| Escala           | Tratamiento N°9 |     | Tratamiento N°10 |     | Tratamiento N°11 |     | Tratamiento N°12 |     |
|------------------|-----------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|
|                  | Fi              | Fr% | Fi               | F%  | Fi               | F%  | Fi               | F%  |
| Me gusta mucho   | 0               | 0   | 0                | 0   | 1                | 10  | 0                | 0   |
| Me gusta         | 7               | 70  | 7                | 70  | 5                | 50  | 6                | 60  |
| No me gusta      | 3               | 30  | 3                | 30  | 4                | 40  | 3                | 30  |
| No me gusta nada | 0               | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 1                | 10  |
| $\Sigma$         | 10              | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

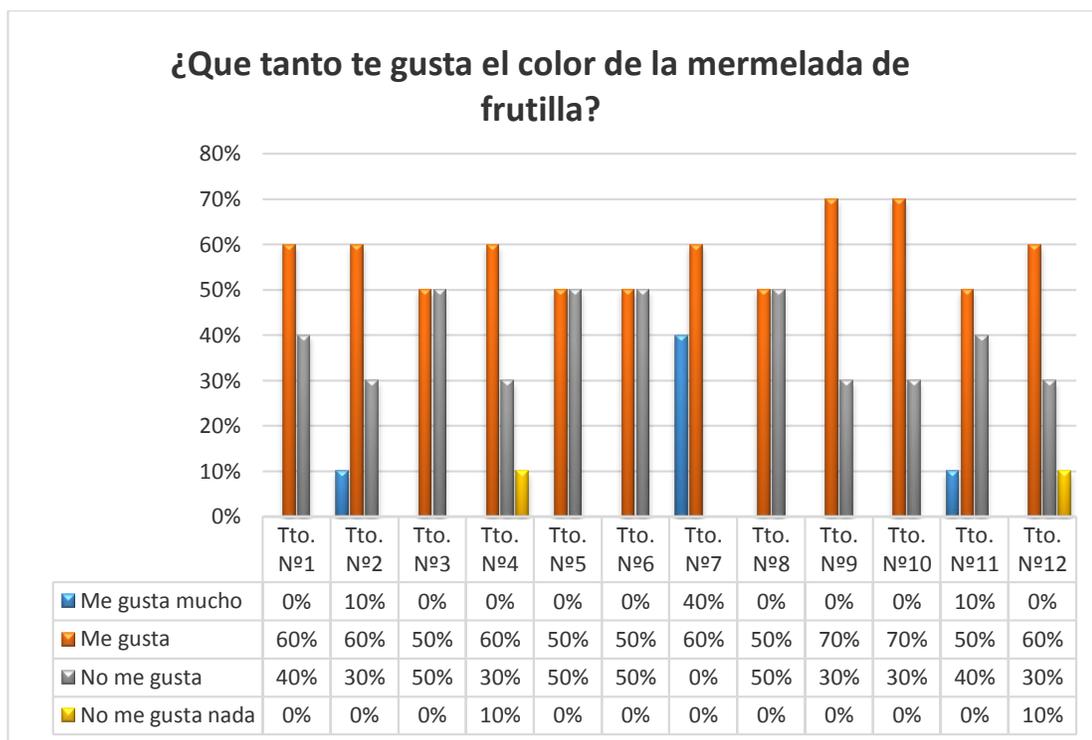
Con respecto al tratamiento N° 9 (mermelada de sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 70 % escogió la escala me gusta, y el 30 % consideró la escala de no me gusta.

En tanto que en el tratamiento N° 10 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 70 % mostro su preferencia por la escala de me gusta y tan solo un 30 % se inclinó por la escala de no me gusta.

Mientras que en el tratamiento N° 11 (mermelada con sacarina D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) al igual que los tratamientos anteriores se obtuvo una preferencia para la escala de me gusta con 50 %, seguida con la escala de no me gusta con un 40 % y con 10 % en la escala me gusta mucho.

Con respecto al tratamiento N° 12 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 60 % mostro su preferencia por la escala me gusta, el 30% se inclinó por la escala no me gusta y el 10 % se inclinó por la escala no me gusta nada.

**GRÁFICA N° 2**



**FUENTE:** Elaboración propia

En la gráfica N°2 en cuanto al gusto del color, los cateadores tuvieron diferentes apreciaciones, comenzando por la escala de me gusta, los tratamientos N°9 y 10 alcanzaron un 70% los cuales fueron los más aceptados entre los tratamientos y no muy alejado a estos con el 60% los tratamientos N°1, 2, 4, 7, 10, mientras que los tratamientos N°3, 5, 6, 8 y 11 con un 50% cada uno.

Con respecto a la escala de no me gusta hubo resultados similares en los tratamientos N°3, 5, 6 y 8 con un 50% de preferencia, mientras que para los tratamientos N°1 y 11 con un 40% y el tratamiento N°2 con un 30% al igual que los tratamientos N°4, 9, 10 y 12 con el 30% cada uno.

En tanto la escala de me gusta mucho el tratamiento N°7 obtuvo un 40%, en los tratamientos N°2 y 11 hubo resultados similares con el 10%.

Otra escala considerada fue la escala de no me gusta la cual solo obtuvo un 10% en los tratamientos N°4 y 12.

### 3.1.3. ¿en cuanto al olor de la mermelada de frutilla, dirías que es?

**CUADRO N°14**

| 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   | 1               | 10  | 0               | 0   | 0               | 0   |
| Fuerte     | 2               | 20  | 4               | 40  | 4               | 40  | 1               | 10  |
| Adecuado   | 8               | 80  | 2               | 20  | 5               | 50  | 3               | 30  |
| Débil      | 0               | 0   | 3               | 30  | 1               | 10  | 6               | 60  |
| Muy débil  | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   |
| $\Sigma$   | 10              | 10  | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro de frecuencia en cuánto al olor de la mermelada de frutilla a la cual fueron sometidos 10 cateadores no entrenados, se observa que para el tratamiento N° 1 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>), el 80 % califico de adecuado el color, mientras que el 20 % se inclinó por la escala fuerte.

En cuanto al tratamiento N° 2 (mermelada con stevia D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) al 40% les pareció fuerte el olor de la mermelada de frutilla, 30% la calificaron como débil, el 20% en la escala de adecuado y con el 10% la escala de muy fuerte.

Mientras que en el tratamiento N° 3 (mermelada con sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 50 % mostro su preferencia por la escala de adecuado, el 40% se inclinó por la escala fuerte y por último con un 10% la escala débil.

Con respecto al tratamiento N°4 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) las preferencias en las escalas fueron variadas, con un 60% las escalas débil, seguida por la escala adecuado con un 30% y el 10% califico de fuerte el color de la mermelada.

**CUADRO N°15**

| Escala     | Tratamiento N°5 |     | Tratamiento N°6 |     | Tratamiento N°7 |     | Tratamiento N°8 |     |
|------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
|            | Fi              | Fr% | Fi              | F%  | Fi              | F%  | Fi              | F%  |
| Muy fuerte | 1               | 10  | 2               | 20  | 0               | 0   | 0               | 0   |
| Fuerte     | 2               | 20  | 0               | 0   | 1               | 10  | 2               | 20  |
| Adecuado   | 6               | 60  | 6               | 60  | 5               | 50  | 6               | 60  |
| Débil      | 1               | 10  | 1               | 10  | 4               | 40  | 2               | 20  |
| Muy débil  | 0               | 0   | 1               | 10  | 0               | 0   | 0               | 0   |
| $\Sigma$   | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

Con respecto al tratamiento N° 5 (mermelada de sacarina D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 50 % escogió la escala adecuado, el 20 % se inclinó por la escala fuerte y el 10 % consideró que era débil y con un mismo porcentaje la escala de muy fuerte.

En tanto que en el tratamiento N° 6 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 60 % califico de adecuado el olor de la mermelada de frutilla, el 20 % lo calificó como muy fuerte, el 10 % considero que el olor era débil y el 10% de muy débil.

Mientras que en el tratamiento N° 7 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) el 50 % mostro su preferencia por las escala adecuada, el 40% se inclinó por la escala débil y con el 10% la escala de fuerte.

Con respecto al tratamiento N°8 (mermelada de stevia D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 60 % se inclinó por la escala de adecuado, el 20 % consideró que el olor era débil y con un mismo porcentaje la escala de fuerte.

**CUADRO N°16**

| Escala     | Tratamiento N°9 |     | Tratamiento N°10 |     | Tratamiento N°11 |     | Tratamiento N°12 |     |
|------------|-----------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|
|            | Fi              | Fr% | Fi               | F%  | Fi               | F%  | Fi               | F%  |
| Muy fuerte | 0               | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   |
| Fuerte     | 1               | 10  | 2                | 20  | 2                | 20  | 2                | 20  |
| Adecuado   | 6               | 60  | 5                | 50  | 6                | 60  | 6                | 60  |
| Débil      | 3               | 30  | 3                | 30  | 2                | 20  | 2                | 20  |
| Muy débil  | 0               | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   |
| $\Sigma$   | 10              | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

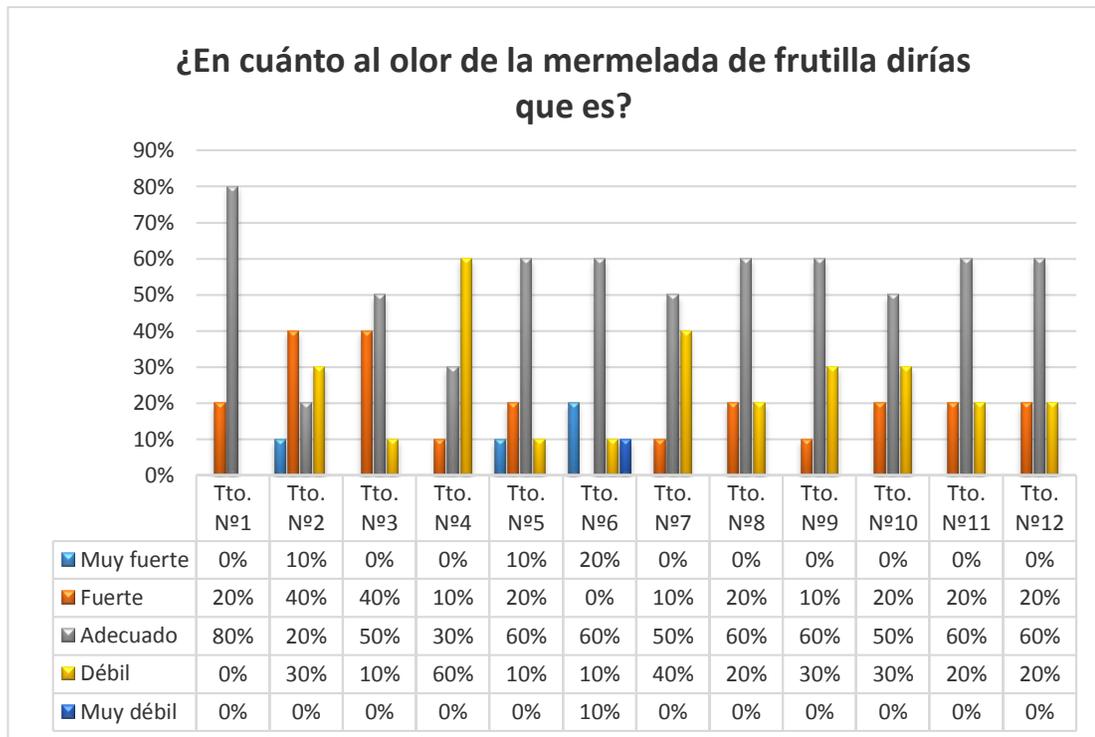
Con respecto al tratamiento N° 9 (mermelada de sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 60 % escogió la escala adecuado, el 30 % se inclinó por la escala débil y el 10 % consideró que era fuerte.

En tanto que en el tratamiento N° 10 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 50 % califico de adecuado el color, el 30 % lo calificó como débil y mientras que un 20 % lo califico como fuerte.

Mientras que en el tratamiento N° 11 (mermelada con sacarina D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) el 60 % mostro su preferencia por la escala adecuada, el 20% se inclinó por la escala fuerte y con un mismo porcentaje a la escala debil.

Con respecto al tratamiento N° 12 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 60 % mostro su preferencia por la escala de adecuado, además que en las escalas tanto de fuerte como en la débil obtuvieron una preferencia igual del 20% ambas

**GRÁFICA 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 fue la que obtuvo el mayor porcentaje llegando a el 80% seguida por los tratamientos N°5, 6, 8, 9, 11, 12 con un 60% mientras que los tratamientos N°3, 7, 10 con un 50% cada uno.

En la escala de fuerte el cual el tratamiento N°2 con el 40% y así mismo el tratamiento N°3 también con el 40%, mientras que con un 20% los tratamientos N°1, 5, 8, 10, 11, 12.

Con respecto a la escala débil el tratamiento N°4 fue la que obtuvo mayor porcentaje llegando al 60% seguida por el tratamiento N°7 con el 40% y con el 30% los tratamientos N°2, 9, 10.

Otra escala que consideraron fue la de muy fuerte el cual el tratamiento N°6 alcanzó un 20% y los tratamientos N°2 y 5 con el 10%.

### 3.1.4. ¿Qué tanto te gusta el olor de la mermelada de frutilla?

**CUADRO N°17**

| Escala           | Tratamiento N°1 |     | Tratamiento N°2 |     | Tratamiento N°3 |     | Tratamiento N°4 |     |
|------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
|                  | Fi              | Fr% | Fi              | F%  | Fi              | F%  | Fi              | F%  |
| Me gusta mucho   | 4               | 40  | 2               | 20  | 0               | 0   | 0               | 0   |
| Me gusta         | 4               | 40  | 6               | 60  | 5               | 50  | 5               | 50  |
| No me gusta      | 2               | 20  | 2               | 20  | 5               | 50  | 5               | 50  |
| No me gusta nada | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   |
| $\Sigma$         | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

En resumen en el cuadro de frecuencia en cuánto al olor de la mermelada de frutilla a la cual fueron sometidos 10 cateadores no entrenados, se puede apreciar claramente que en el caso del tratamiento N° 1 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) con un mismo % las escalas de me gusta mucho y me gusta considero un 40 %, en cuanto el 20% califico a la escala de no me gusta.

En tanto que en el tratamiento N° 2 (mermelada con stevia D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 60 % considero su preferencia por la escala me gusta, el 20% se inclinó por la escala no me gusta y el 20 % se inclinó por la escala me gusta mucho.

Mientras que en el tratamiento N° 3 (mermelada con sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) en las escalas me gusta y no me gusta dividieron sus preferencias con un 50 %.

Con respecto al tratamiento N°4 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) al igual que en el tratamiento N°3 dividieron sus preferencias con un 50% tanto para la escala de me gusta y no me gusta.

**CUADRO N°18**

| Escala           | Tratamiento N°5 |     | Tratamiento N°6 |     | Tratamiento N°7 |     | Tratamiento N°8 |     |
|------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
|                  | Fi              | Fr% | Fi              | F%  | Fi              | F%  | Fi              | F%  |
| Me gusta mucho   | 1               | 10  | 1               | 10  | 0               | 0   | 0               | 0   |
| Me gusta         | 6               | 60  | 7               | 70  | 7               | 70  | 5               | 50  |
| No me gusta      | 3               | 30  | 1               | 10  | 3               | 30  | 5               | 50  |
| No me gusta nada | 0               | 0   | 1               | 10  | 0               | 0   | 0               | 0   |
| Σ                | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

Con respecto al tratamiento N° 5 (mermelada de sacarina D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 60 % califico en la escala me gusta, el 30 % considero la escala de no me gusta y tan solo el 10 % por la escala me gusta mucho.

En tanto que en el tratamiento N° 6 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 70 % se inclinó en la escala me gusta, en cuanto a las escalas de me gusta mucho, no me gusta y no me gusta nada con un 10%.

Mientras que en el tratamiento N° 7 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) el 70 % mostro su preferencia por la escala me gusta y el 30% se inclinó por la escala no me gusta.

Con respecto al tratamiento N°8 (mermelada de stevia D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 50 % se inclinó en la escala me gusta y con el mismo porcentaje en la escala no me gusta.

**CUADRO N° 19**

| Escala           | Tratamiento N°9 |     | Tratamiento N°10 |     | Tratamiento N°11 |     | Tratamiento N°12 |     |
|------------------|-----------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|
|                  | Fi              | Fr% | Fi               | F%  | Fi               | F%  | Fi               | F%  |
| Me gusta mucho   | 0               | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   |
| Me gusta         | 5               | 50  | 7                | 70  | 6                | 60  | 7                | 70  |
| No me gusta      | 5               | 50  | 3                | 30  | 4                | 40  | 2                | 20  |
| No me gusta nada | 0               | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 1                | 10  |
| Σ                | 10              | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

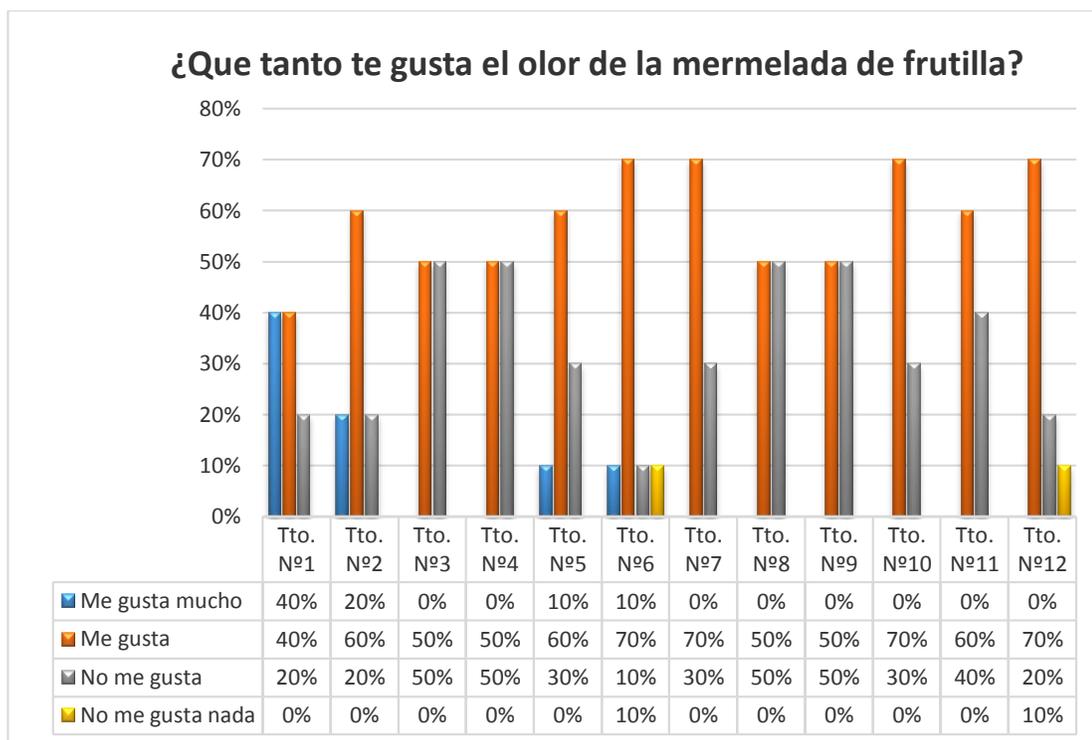
Con respecto al tratamiento N° 9 (mermelada de sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 50 % mostro su preferencia por la escala de me gusta, al igual que en la escala no me gusta.

En tanto que en el tratamiento N° 10 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) la escala de me gusta obtuvo el 70 %, mientras que la escala de no me gusta con 30 %.

Mientras que en el tratamiento N° 11 (mermelada con sacarina D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) al igual que los tratamientos anteriores se obtuvo una preferencia para la escala de me gusta con el 60 %, seguida con la escala de no me gusta nada con un 40 %.

Para el tratamiento N° 12 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 70 % escogió la escala me gusta, el 20 % consideró la escala no me gusta, mientras que el 10% opto por la escala de no me gusta nada.

**GRÁFICA N° 4**



**FUENTE:** Elaboración propia

En la gráfica N°4 en cuanto al gusto del olor de la mermelada hubo apreciaciones similares en los cateadores no entrenados con respecto a la escala de me gusta, obtuvo un 70% tanto en el tratamiento N°6, como en los tratamientos N°7, 10 y 12, con el 60% los tratamientos N°2, 5, 11 seguida por los tratamientos N°3, 4, 8, 9 mientras que un 40% opto por el tratamiento N°1.

La escala que también se tomó en cuenta fue la escala de no me gusta los cuales obtuvieron resultados similares con un 50% en los tratamientos N°3, 4, 8, 9 seguida por el tratamiento N°11 con un 40% y con el 30% los tratamientos N°5, 7.

En el caso de la escala de me gusta mucho el tratamiento N°1 obtuvo el mayor resultado con un 40%, el tratamiento N°2 con una preferencia del 20% y al con el 10% los tratamientos N°5 y 6.

Con respecto a la escala de no me gusta nada se obtuvo resultados menores al 10% tanto en los tratamientos N°6 y 12 con el 10% cada uno.

### 3.1.5. ¿En cuánto al sabor de la mermelada de frutilla, diría que es?

**CUADRO N°20**

| 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   | 1               | 10  | 3               | 30  | 3               | 30  |
| Fuerte     | 2               | 20  | 6               | 60  | 5               | 50  | 6               | 60  |
| Adecuado   | 8               | 80  | 3               | 30  | 0               | 0   | 0               | 0   |
| Débil      | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   |
| Muy débil  | 0               | 0   | 0               | 0   | 2               | 20  | 1               | 10  |
| $\Sigma$   | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

En el caso del tratamiento N° 1 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>), el 80 % califico de adecuado el sabor, el 20 % se inclinó por la escala fuerte

el 50 % escogió la escala fuerte, el 40 % consideró que era muy fuerte mientras que solo un 10% opto por la escala de muy débil.

En tanto que en el tratamiento N° 2 (mermelada con stevia D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) calificaron de fuerte el sabor con un 60 %, el 30 % lo calificó como adecuado, mientras que solo un 10 % lo califico como muy fuerte.

Mientras que en el tratamiento N° 3 (mermelada con sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 50 % se inclinó por la escala de fuerte, el 30% opto por la escala de muy fuerte y el 20% escogió la escala muy débil.

Con respecto al tratamiento N°4 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 60 % califico de fuerte el sabor, el 30 % considero de muy fuerte el sabor y el 10 % califico débil el sabor de la mermelada.

**CUADRO N° 21**

| Escala     | Tratamiento N°5 |     | Tratamiento N°6 |     | Tratamiento N°7 |     | Tratamiento N°8 |     |
|------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
|            | Fi              | Fr% | Fi              | F%  | Fi              | F%  | Fi              | F%  |
| Muy fuerte | 5               | 50  | 9               | 90  | 1               | 10  | 1               | 10  |
| Fuerte     | 3               | 30  | 1               | 10  | 3               | 30  | 5               | 50  |
| Adecuado   | 1               | 10  | 0               | 0   | 6               | 60  | 2               | 20  |
| Débil      | 1               | 10  | 0               | 0   | 0               | 0   | 2               | 20  |
| Muy débil  | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   |
| $\Sigma$   | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

Con respecto al tratamiento N° 5 (mermelada de sacarina D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 50 % escogió la escala muy fuerte, el 30 % se inclinó por la escala fuerte, mientras que en las escalas de adecuado y débil dividieron sus preferencias con el 10% cada una.

En tanto que en el tratamiento N° 6 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 90 % califico de muy fuerte el sabor de la mermelada, mientras que solo un 10% considero la escala de fuerte.

Mientras que en el tratamiento N° 7 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) el 60 % mostro su preferencia por las escala adecuado, el 30% se inclinó por la escala fuerte y con un 10 % la escala muy fuerte.

Con respecto al tratamiento N°8 (mermelada de stevia D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 50 % califico de fuerte el sabor, con el 20% la escala adecuado al igual que la escala débil, solo el 10% se inclinó por la escala de muy fuerte.

**CUADRO N° 22**

| Escala     | Tratamiento N°9 |     | Tratamiento N°10 |     | Tratamiento N°11 |     | Tratamiento N°12 |     |
|------------|-----------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|
|            | Fi              | Fr% | Fi               | F%  | Fi               | F%  | Fi               | F%  |
| Muy fuerte | 3               | 30  | 2                | 20  | 3                | 30  | 4                | 40  |
| Fuerte     | 2               | 20  | 6                | 60  | 3                | 30  | 5                | 50  |
| Adecuado   | 2               | 20  | 1                | 10  | 2                | 20  | 0                | 0   |
| Débil      | 3               | 30  | 1                | 10  | 1                | 10  | 0                | 0   |
| Muy débil  | 0               | 0   | 0                | 0   | 1                | 10  | 1                | 10  |
| $\Sigma$   | 10              | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 |

Fuente: Elaboración propia

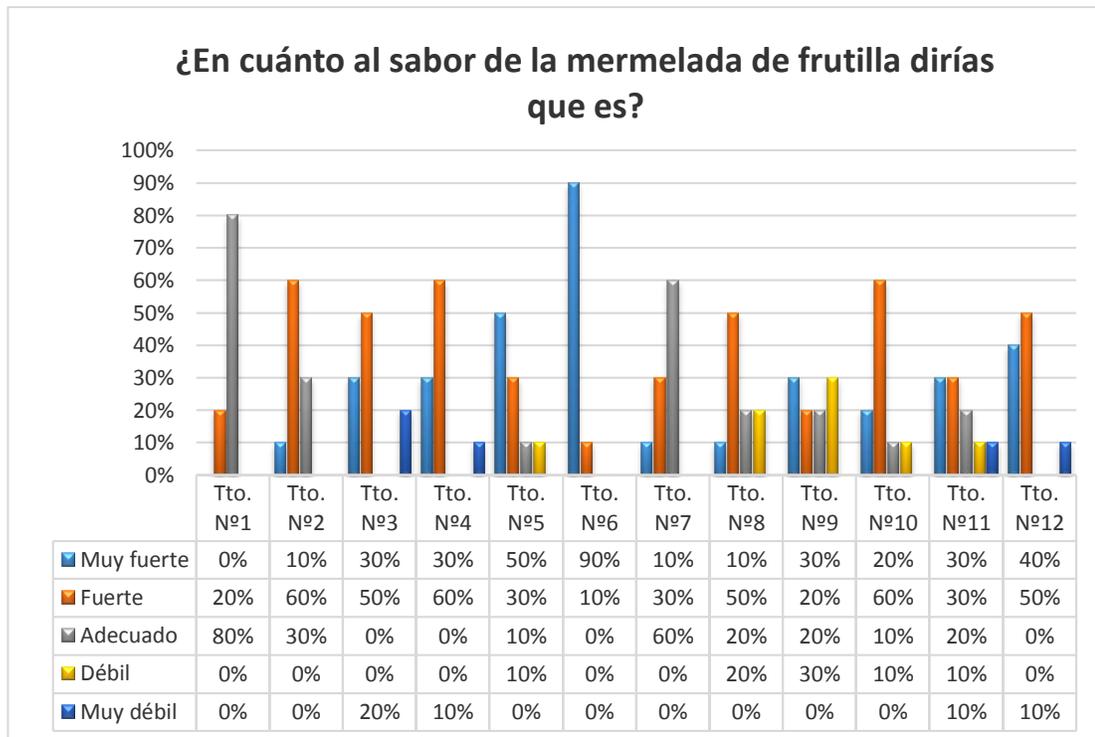
Con respecto al tratamiento N° 9 (mermelada de sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) dividieron sus preferencias por las escalas de muy fuerte y débil con el 30%, al igual que en las escalas de fuerte y adecuado con un 20% para cada escala.

En tanto que en el tratamiento N° 10 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 60 % califico de fuerte el sabor, el 20 % lo considero como muy fuerte, mientras que en las escalas de adecuado y débil con un 10% cada uno.

Mientras que en el tratamiento N° 11 (mermelada con sacarina D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) el 30 % mostro su preferencia por las escala muy fuerte al igual que en la escala de fuerte, el 20 % califico como adecuado, el 10% se inclinó por la escala débil y con un mismo porcentaje a la escala muy débil.

Con respecto al tratamiento N° 12 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 50 % escogió la escala fuerte, el 40 % consideró que era muy fuerte mientras que solo un 10% opto por la escala de muy débil.

**GRÁFICA N°5**



**FUENTE:** Elaboración propia

En la gráfica N°5 con respecto al sabor de la mermelada de frutilla, los cateadores no entrenados mostraron su preferencia por el tratamiento N°6 la cual consideraron que era muy fuerte la mermelada de frutilla con un 90%, con el 50% el tratamiento N°5 y no muy alejado a este con el 40% en el caso del tratamiento N°12.

Con respecto a la escala de adecuado, se obtuvieron valores muy altos con un 80% en el tratamiento N°1, seguido por el tratamiento N°7 con un 60% y alejados a estos valores encontramos al tratamiento N°2 con un 30%.

En la escala de fuerte los tratamientos N°2, 4, 10, alcanzaron un 60%, mientras que en el tratamiento N°3 se inclinaron con un 50% al igual que en el tratamiento N°8 y 12 con un 50%.

En tanto en la escala débil los cateadores no calificados se inclinaron con un 30% en el tratamiento N°9, seguido por el tratamiento N°8 con un 20% en tanto que solo con el 10% para los tratamientos N°5, 10 y 11.

Mientras tanto la escala débil los tratamientos N°4, 11, 12 con un 10% cada uno.

### 3.1.6. ¿Qué tanto le gusta el sabor de esta mermelada de frutilla?

**CUADRO N°23**

| Escala           | Tratamiento N°1 |     | Tratamiento N°2 |     | Tratamiento N°3 |     | Tratamiento N°4 |     |
|------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
|                  | Fi              | Fr% | Fi              | F%  | Fi              | F%  | Fi              | F%  |
| Me gusta mucho   | 7               | 70  | 4               | 40  | 3               | 30  | 3               | 30  |
| Me gusta         | 2               | 20  | 3               | 30  | 6               | 60  | 5               | 50  |
| No me gusta      | 1               | 10  | 3               | 30  | 1               | 10  | 2               | 20  |
| No me gusta nada | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   | 0               | 0   |
| $\Sigma$         | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

En resumen en el cuadro de frecuencia en cuánto al sabor de la mermelada de frutilla a la cual fueron sometidos 10 cateadores no entrenados, se puede apreciar claramente que en el caso del tratamiento N° 1 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>), el 70 % escogió la escala me gusta mucho, el 20 % se inclinó por la escala me gusta y el 10 % consideró la escala no me gusta.

En tanto que en el tratamiento N° 2 (mermelada con stevia D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 40 % considero su preferencia por la escala me gusta mucho, el 30% se inclinó por la escala me gusta y con el mismo porcentaje calificaron en la escala no me gusta.

Mientras que en el tratamiento N° 3 (mermelada con sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 60 % mostro su preferencia por la escala me gusta, al 30 % le gustó mucho y al 10 % no les gusto.

Con respecto al tratamiento N°4 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) la escala de me gusta obtuvo un 50 %, seguida de la escala me gusta mucho con un 30 % y la escala no me gusta tuvo un 20 % de preferencia.

**CUADRO N° 24**

| Escala         | Tratamiento N°5 |     | Tratamiento N°6 |     | Tratamiento N°7 |     | Tratamiento N°8 |     |
|----------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
|                | Fi              | Fr% | Fi              | F%  | Fi              | F%  | Fi              | F%  |
| Me gusta mucho | 0               | 0   | 1               | 10  | 0               | 0   | 0               | 0   |
| Me gusta       | 1               | 10  | 1               | 10  | 4               | 40  | 5               | 50  |
| No me gusta    | 6               | 60  | 4               | 40  | 5               | 50  | 4               | 40  |
| No me gusta    | 3               | 30  | 4               | 40  | 1               | 10  | 1               | 10  |
| Σ              | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

Para el tratamiento N° 5 (mermelada de sacarina D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) al 60 % no le gustó, al 30 % no les gustó nada y al 10 % optaron su preferencia por la escala de me gusta.

En tanto que en el tratamiento N° 6 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 40 % se inclinó en la escala no me gusta, con el mismo porcentaje en la escala no me gusta nada, además de que en las escalas tanto de me gusta mucho como en la escala de me gusta obtuvieron una preferencia igual del 10 % en ambas.

Mientras que en el tratamiento N° 7 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) al 50 % no les gusto, con un valor cercano de 40 % les gusto, pero al 10 % no les gustó nada.

Con respecto al tratamiento N° 8 (mermelada de stevia D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 50 % tuvo su preferencia por la escala me gusta, el 40 % opto por la escala no me gusta mientras que el 10 % escogió la escala de no me gusta nada.

**CUADRO N° 25**

| Escala           | Tratamiento N°9 |     | Tratamiento N°10 |     | Tratamiento N°11 |     | Tratamiento N°12 |     |
|------------------|-----------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|
|                  | Fi              | Fr% | Fi               | F%  | Fi               | F%  | Fi               | F%  |
| Me gusta mucho   | 0               | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 6                | 60  |
| Me gusta         | 1               | 10  | 4                | 40  | 1                | 10  | 4                | 40  |
| No me gusta      | 8               | 80  | 5                | 50  | 5                | 50  | 0                | 0   |
| No me gusta nada | 1               | 10  | 1                | 10  | 4                | 40  | 0                | 0   |
| Σ                | 10              | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

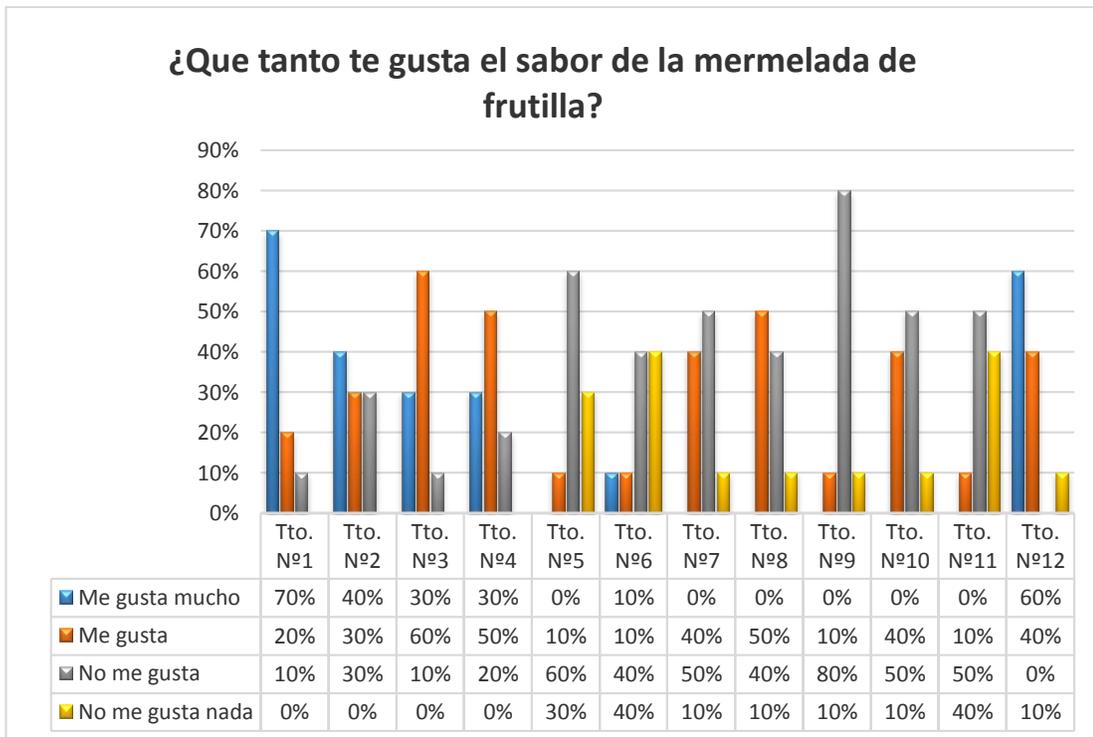
Con respecto al tratamiento N° 9 (mermelada de sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 80 % mostro su preferencia por la escala de no me gusta, el 10 % se inclinó por la escala me gusta y con un mismo porcentaje la escala de no me gusta nada.

En tanto que en el tratamiento N° 10 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 50 % se inclinó por la escala de no me gusta, seguida por la escala me gusta con el 40 % y solo un 10 % por la escala de no me gusta nada.

Mientras que en el tratamiento N° 11 (mermelada con sacarina D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) al igual que los tratamientos anteriores se obtuvo una preferencia para la escala de no me gusta con el 50 %, seguida con la escala de no me gusta nada con un 40 % y con 10 % en la escala me gusta.

Para el tratamiento N° 12 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 60 % mostro su preferencia por la escala me gusta mucho y el 40 % se inclinó por la escala me gusta

**GRÁFICA N° 6**



**FUENTE:** Elaboración propia

En la gráfica N°6 en cuanto el gusto del sabor de la mermelada de frutilla la escala de no me gusta obtuvo un 80% en el tratamiento N°9, el tratamiento N°5 con un 60%, en los tratamientos N°7, 10 y 11 hubo resultados similares con un 50%.

La escala me gusta mucho obtuvo el 70% en el tratamiento N°1, seguido por el tratamiento N°12 con el 60%, el tratamiento N°2 con un 40% de preferencia, mientras que los tratamientos N°3 y 4 con un 30%.

Con respecto a la escala de me gusta el tratamiento N°3 obtuvo un 60%, seguido por los tratamientos N°4 y 8 con el 50%, el tratamiento N°7 al igual que los tratamientos N°11 y 12 con un 40%.

La escala que también se tomó en cuenta es la de no me gusta nada la cual los cateadores optaron por el tratamiento N°6 con el 40% y con el mismo porcentaje el tratamiento N°11, el tratamiento N°5 con el 30%, mientras que tan solo con el 10% los tratamientos N°7, 8, 9, 10 y 12.

### 3.1.7. ¿Qué tanto le gustó la mermelada que acabas de probar?

**CUADRO N°26**

| Escala           | Tratamiento N°1 |     | Tratamiento N°2 |     | Tratamiento N°3 |     | Tratamiento N°4 |     |
|------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
|                  | Fi              | Fr% | Fi              | F%  | Fi              | F%  | Fi              | F%  |
| Me gusta mucho   | 6               | 60  | 2               | 20  | 0               | 0   | 0               | 0   |
| Me gusta         | 4               | 40  | 3               | 30  | 2               | 20  | 3               | 30  |
| No me gusta      | 0               | 0   | 5               | 50  | 7               | 70  | 4               | 40  |
| No me gusta nada | 0               | 0   | 0               | 0   | 1               | 10  | 3               | 30  |
| $\Sigma$         | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

**FUENTE:** Elaboracion propia.

En el cuadro de frecuencias en cuanto al gusto de la mermelada de frutilla, comenzando con el tratamiento N° 1, el 60 % mostro su preferencia por la escala me gusta mucho y el 40 % se inclinó por la escala me gusta.

En el caso del tratamiento N° 2 el porcentaje más alto con el 50% se encuentra en la escala de no me gusta, seguida por la escala de me gusta con un 30 % y tan solo con 20 % en la escala de me gusta mucho.

Con respecto al tratamiento N° 3 la escala de no me gusta obtuvo un 70 % seguida por la escala de me gusta con un 20 % y con un 10% la escala de no me gusta nada.

Para el tratamiento N° 4 la escala de no me gusta obtuvo un 40 %, el 30 % para la escala de me gusta y con un mismo porcentaje en la escala de no me gusta nada.

**CUADRO N° 27**

| Escala           | Tratamiento N°5 |     | Tratamiento N°6 |     | Tratamiento N°7 |     | Tratamiento N°8 |     |
|------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
|                  | Fi              | Fr% | Fi              | F%  | Fi              | F%  | Fi              | F%  |
| Me gusta mucho   | 0               | 0   | 0               | 0   | 2               | 20  | 1               | 10  |
| Me gusta         | 0               | 0   | 0               | 0   | 5               | 50  | 5               | 50  |
| No me gusta      | 4               | 40  | 5               | 50  | 3               | 30  | 4               | 40  |
| No me gusta nada | 6               | 60  | 5               | 50  | 0               | 0   | 0               | 0   |
| $\Sigma$         | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 | 10              | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

Para el tratamiento N° 5 (mermelada de sacarina D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) al 60 % no le gustó nada y al 40 % no les gustó.

En tanto que en el tratamiento N° 6 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) dividieron su preferencia por las escalas de no me gusta y no me gusta nada con un 50 % en ambas.

Mientras que en el tratamiento N° 7 (mermelada con stevia D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) el 50 % mostro su preferencia por la escala me gusta, el 30 % se inclinó por la escala de no me gusta y el 20 % escogió la escala de me gusta mucho.

Con respecto al tratamiento N° 8 (mermelada de stevia D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) al igual que el anterior tratamiento el 50 % tuvo su preferencia por la escala me gusta, el 40 % opto por la escala no me gusta mientras que el 10 % escogió la escala de me gusta mucho.

**CUADRO N° 28**

| Escala           | Tratamiento N°9 |     | Tratamiento N°10 |     | Tratamiento N°11 |     | Tratamiento N°12 |     |
|------------------|-----------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|
|                  | Fi              | Fr% | Fi               | F%  | Fi               | F%  | Fi               | F%  |
| Me gusta mucho   | 0               | 0   | 0                | 0   | 0                | 0   | 2                | 20  |
| Me gusta         | 3               | 30  | 4                | 40  | 1                | 10  | 5                | 50  |
| No me gusta      | 7               | 70  | 5                | 50  | 6                | 60  | 3                | 30  |
| No me gusta nada | 0               | 0   | 1                | 10  | 3                | 30  | 0                | 0   |
| $\Sigma$         | 10              | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 | 10               | 100 |

**FUENTE:** Elaboración propia

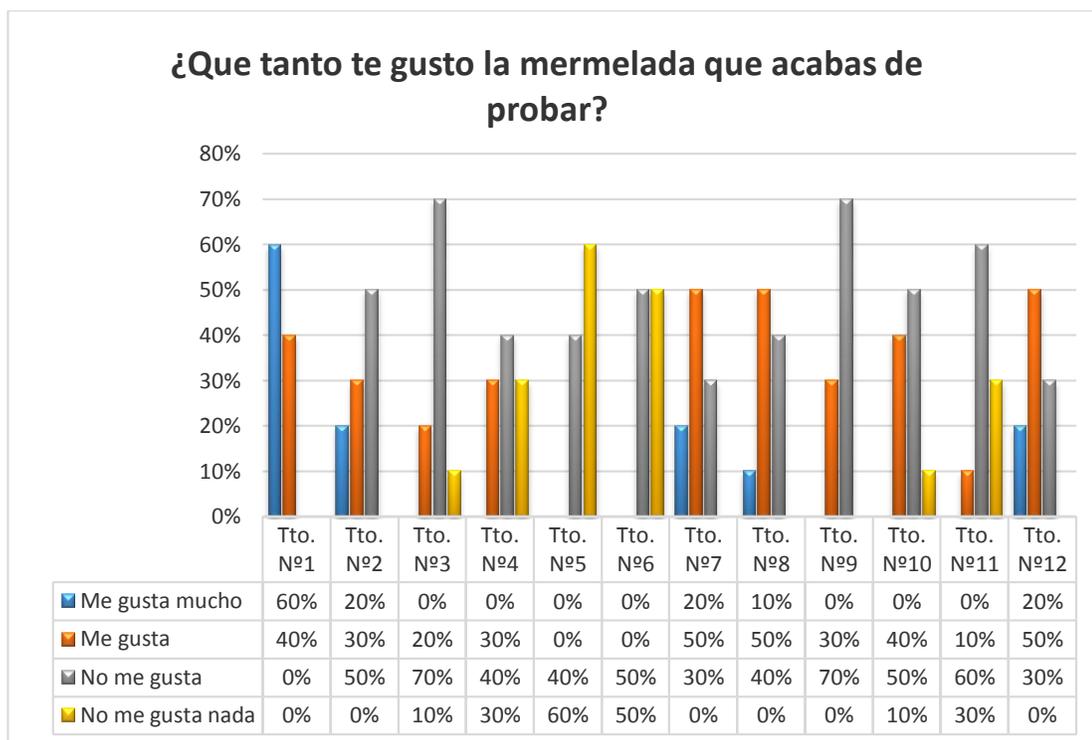
Con respecto al tratamiento N° 9 (mermelada de sucralosa D<sub>1</sub>P<sub>1</sub>) el 70 % mostro su preferencia por la escala de no me gusta y el 30 % opto por la escala de me gusta.

En tanto que en el tratamiento N° 10 (mermelada de sucralosa D<sub>2</sub>P<sub>1</sub>) el 50 % se inclinó por la escala de no me gusta, seguida por la escala me gusta con el 40 % y solo un 10 % por la escala de no me gusta nada.

Mientras que en el tratamiento N° 11 (mermelada con sacarina D<sub>1</sub>P<sub>2</sub>) al igual que los tratamientos anteriores se obtuvo una preferencia para la escala de no me gusta con el 60 %, seguida con la escala de no me gusta nada con un 30 % y con 10 % en la escala me gusta.

Para el tratamiento N° 12 (mermelada de sacarina D<sub>2</sub>P<sub>2</sub>) el 50 % escogió la escala me gusta, el 30 % no les gusto ya un 20 % le gustó mucho.

**GRÁFICA N° 7**



**FUENTE:** Elaboración propia

En la gráfica N°7 en cuanto al gusto de la mermelada de frutilla hubo apreciaciones similares en las escalas de no me gusta en los tratamientos N°3 y 9 con un 70%, seguido por el tratamiento N° 11 con el 60%, mientras que los tratamientos N°2, 6 y 10 con un 50%.

La escala que también se tomó en cuenta es la escala de me gusta mucho con una preferencia del 60% para el tratamiento N°1, seguida por los tratamientos N°2, 7 y 12 con un 20%

Con respecto a la escala de no me gusta nada el tratamiento N°5 obtuvo un 60%, seguida por el tratamiento N°6 con un 50% y con el 30% los tratamientos N°5 y 11.

La escala de me gusta obtuvo un 50% en los tratamientos N°7, 8 y 12 y con el 40% el tratamiento N°1 al igual que el tratamiento N°10 con el 40%, seguida por los tratamientos N°2, 4 y 9 con un 30%.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados de los cateadores no experimentados en cuanto al COLOR el tratamiento N°1 P1E1D1 (mermelada con stevia al 50% con 60g de pectina) se encuentra en la escala hedónica (ADECUADO) con el 80%.
- Se determinó que los mejores tratamientos en cuanto al OLOR donde hubo apreciaciones similares en los cateadores no entrenados tanto en el tratamiento N°6 P1E3D2 (mermelada con sacarina al 60% con 60g de pectina), tratamiento N°7 P2E1D1 (mermelada con stevia al 50% con 90g de pectina), tratamiento N°10 P2E2D2(mermelada con sucralosa al 60% con 90g de pectina) y el tratamiento N°12 P2E3D2(mermelada con sacarina al 60% con 90g de pectina) demostrando que cada uno de los tratamientos están en la escala (ME GUSTA) con el 70%.
- El mejor tratamiento en cuanto al SABOR es el tratamiento N°1 P1E1D1 (mermelada con stevia al 50% con 60g de pectina) se encuentra en la escala Hedónica (ADECUADO) con el 80%, también este tratamiento cuanta con un 70% en la escala Hedónica (ME GUSTA).
- Se determinó que el mejor tratamiento en cuanto a su ACEPTABILIDAD es el tratamiento N°1 P1E1D1 (mermelada con stevia al 50% con 60g de pectina) EL CUAL LOS cateadores no calificados optaron por la escala de (ME GUSTA) demostrando que este tratamiento es el más aceptado.

## 4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda trabajar con el tratamiento N°1 P1E1D1 (mermelada con stevia al 50% con 60g de pectina) EL CUAL LOS cateadores no calificados optaron por la escala de (ME GUSTA) demostrando que este tratamiento es el más aceptado por los cateadores no calificados.
- La Stevia al ser un edulcorantes 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 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.