



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA  
ESCUELA DE GASTRONOMÍA**

**“ELABORACIÓN DE HELADOS LIGHT UTILIZANDO STEVIA CON  
FRUTAS EN BAJO CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS”**

**TESIS DE GRADO**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN GESTIÓN GASTRONÓMICA**

ALONSO DAVID LOPEZ ORTIZ

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2014**

## **CERTIFICADO**

La presente investigación ha sido revisada y se autoriza su presentación

---

**Dra. Mayra Logroño V.**  
**DIRECTOR DE TESIS**

## **CERTIFICACIÓN**

Los miembros de tesis certifican que el trabajo de investigación titulado “ELABORACIÓN DE HELADOS LIGHT UTILIZANDO STEVIA CON FRUTAS EN BAJO CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS” de responsabilidad del Egresado Alonso David López Ortiz ha sido revisado y autorizan su publicación.

Dra. Mayra Logroño V.  
**DIRECTOR DE TESIS**

---

Lic. Manuel Jaramillo B.  
**MIEMBRO DE TESIS**

---

**Riobamba, 15 de enero del 2014**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública. Escuela de Gastronomía por permitirme formarme como profesional y formar parte de esta Institución.

A la Dra. Mayra Logroño Directora de Tesis de manera especial por el asesoramiento brindado en el desarrollo de este trabajo. Al Licenciado Manuel Jaramillo Miembro de Tesis, quien a lo largo de la trayectoria impartió sus conocimientos. Gracias una vez más por brindarme su contingente para la ejecución del presente trabajo de investigación.

En general agradezco a todas las personas que en mi trayecto estudiantil me brindaron su apoyo y colaboración culminar con éxito el presente.

## DEDICATORIA

Con un reconocimiento imperecedero a los seres especiales que desde el cielo me protegieron y guiaron cuando estaban terrenalmente: Panchita y abuelitos: Ameriquita y Leónidas.

Este trabajo va dedicado a mis Padres por su apoyo infinito en cada momento de mi vida, a mi hermano y especialmente a mi abuelita que han sido un ejemplo de mi vida para no rendirme y superar todos los obstáculos.

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la Escuela de Gastronomía, Facultad de Salud Pública de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, tuvo como objetivo, verificar que la Stevia (*Eupatorium rebaudiana*) es un endulzante bajo en calorías lo que facilitó la elaboración de helados light para el uso sin restricción, principalmente por aquellas personas que requieren un menor consumo de carbohidratos, como pacientes diabéticos e hipertensos.

Investigación de tipo exploratorio experimental, utilizándose una fórmula magistral, pulpa de fruta, Stevia y leche descremada versus Helados elaborados con azúcar la Stevia como las frutas seleccionadas para este trabajo tienen un fundamento científico comprobado por lo que se quiere innovar la elaboración del producto ya mencionado, de acuerdo al análisis sensorial por sabor color olor y textura los helados con pulpa de guayaba y Stevia tuvieron una aceptabilidad del 100% y tomate de árbol el 85%, y el helado elaborado con pulpa de babaco con un 40% de aceptabilidad.

La aplicación de diferentes fórmulas nos ayudó a determinar que los helados si son light ya que se encuentra por debajo de los niveles de azúcares que se requieren, en este caso los porcentajes de azúcar son mayores con un 70% y según el concepto de un producto light es que debe estar 30% menos y esto si se cumple en la investigación.

## SUMMARY

This research was conducted at Gastronomy School, Faculty of Public Health of the Polytechnic School of Chimborazo, it aimed to verify that Stevia (*Eupatorium rebaudiana*) is a low calorie sweetener, which facilitated the preparation of light ice-cream without any restriction, specially for those who require a lower carbohydrate intake such as diabetics and hypertensive patients.

The research was experimental and exploratory type, in which a master formula, fruit pulp, stevia and skim mil versus ice-cream made with sugar y.'as used. Stevia and fruit selected for this work have a proven scientific basis, that is why it's necessary to innovate the preparation of the mentioned product. According to sensory analysis by taste, color, smell and texture, the ice-cream made with guava pulp and Stevia had a 100% acceptability, ice-cream made with tomatoe 85% and an ice-cream made with babaco pulp 40% acceptability.

We applied different formulas which helped us to determine that the ice-creams are light, because they are below the sugar levels required. In this case the percentages of sugar are higher with 70% and according to the concept of a light product, the ice-creams must be 30% less and it does achieve in this research.

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>II. OBJETIVOS</b> .....	2
A. GENERAL.....	3
B. ESPECÍFICOS.....	3
<b>III. MARCO TEORICO CONCEPTUAL</b> .....	3
<b>3.1. Helados light</b> .....	4
<b>3.2. Stevia rebaudiana (<i>Eupatorium rebaudiana</i>)</b> .....	5
<b>3.2.1. Historia</b> .....	6
Descripción.....	7
<b>3.2.2. Cultivo</b> .....	8
<b>3.2.3. Consumo</b> .....	9
<b>3.3. FRUTAS</b> .....	11
<b>3.3.1. Mora (<i>Rubus glaucus</i>)</b> .....	11
<b>3.3.2. Frutilla (<i>Fragaria</i>)</b> .....	17
Usos.....	19
Gastronomía .....	19
Medicinal .....	20
<b>3.3.3. Babaco (<i>Carica pentágona</i>)</b> .....	21
<b>3.3.4. GUAYABA (<i>Psidium pyriferum</i> L)</b> .....	22
<b>3.3.5. TOMATE DE ARBOL (<i>solanum betaceum</i>)</b> .....	24
<b>IV. HIPÓTESIS</b> .....	26
<b>V. METODOLOGÍA</b> .....	27
<b>A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN</b> .....	27
<b>B. VARIABLES</b> .....	27
<b>3. OPERACIONALIZACIÓN</b> .....	30
<b>C. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO</b> .....	31
<b>D. OBJETO DEL ESTUDIO</b> .....	32
<b>E. POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPO DE ESTUDIO</b> .....	32
<b>F. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS</b> .....	32
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	38

<b>VII. CONCLUSIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>50</b>
<b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>51</b>
<b>X. ANEXOS.....</b>	<b>53</b>

## INDICE DE CUADROS

CUADRO N°1.- Formulación de helados con diferentes porcentajes de stevia.....	34
CUADRO N°2.- Formulación apropiada de los helados light utilizando stevia y frutas .....	38
CUADRO N°3.- Carbohidratos y Calorias.....	39
CUADRO N°4.- Análisis sensorial.....	42
CUADRO N°5.- Aceptabilidad de los helados con stevia.....	43

## INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N.- 1 Azúcares reductores y totales.....	39
GRÁFICO N.- 2 Caloría de los helados.....	40
GRÁFICO N.- 3 Color de los helados.....	43
GRÁFICO N.- 4 Olor de los helados.....	44
GRÁFICO N.- 5 Sabor de los helados.....	45
GRÁFICO N.- 6 Textura de los helados.....	46
GRÁFICO N.- 7 Aceptabilidad del producto.....	47

## I. INTRODUCCIÓN

El helado, al principio, no tenía la consistencia cremosa y sin pedazos de hielo del helado actual. La presencia de los pequeños trocitos de hielo que inevitablemente se forman a causa del hielo invernal lo hacía más parecido al sorbete.

Según algunos estudiosos, los sorbetes fueron introducidos en Sicilia por los corsarios árabes en el siglo VII; pero esto no excluye que en la época del imperio romano existían algunas preparaciones refrescantes similares.

En las tabernas de Pompeya como lo demuestran los hallazgos descubiertos existía un mostrador dotado de una sección especial refrigerada que contenía las mezclas a base de limón y enriquecidas algunas veces con frutos del bosque y gelatina de melocotón, el hielo se conservaba con la ayuda de la sal en profundas cavernas.

Cualquiera que sea el origen de los helados si está escrito que el helado se originó en Francia y estos a todas las clases sociales de la época utilizando en los menús de los grandes banquetes del siglo XVIII y XIX, este se servía hacia la mitad de la larga carta, después de los primeros platos de pescado y carne para refrescar el paladar y predisponerlo a saborear mejor otros platos de carne más sofisticados.

Los mejores heladeros provenían del Veneto donde este arte pasaba de padres a hijos.

Entre el siglo XVII y XVIII muchos heladeros italianos se establecieron en el extranjero; las antiguas sorbeteras que se llenaban de hielo triturado y de sal gorda, se transformaron en máquinas con más cilindros que funcionaban

ininterrumpidamente en todas las estaciones del año, helando el líquido para la producción de todo tipo de helados, hasta la creación de las tartas heladas, que son los últimos y más geniales descubrimientos de la heladería artesanal italiana.

El helado al horno también es, sin duda, un producto muy curioso que posee una finalidad muy concreta, la de suavizar y combinar elementos tan distintos entre sí como el calor y el frío, lo sólido y lo líquido, lo duro y lo blando.

Los helados propiamente dichos se elaboran con huevos, leche, azúcar y otros productos como el chocolate, avellanas, pistachos, frutas, etc.

Previo al conocimiento de la elaboración de los helados y existiendo variadas técnicas para ejecutarlos me he propuesto realizar la elaboración de los mismos pero con particularidades específicas para que tengan un bajo contenido de carbohidratos con el objetivo de que sean consumidos por todas las personas, es así que se hará el estudio comparativo del endulzante utilizando azúcar y stevia y combinando con frutas que tienen bajo contenido de carbohidratos como son: guayaba, tomate de árbol, frutilla, mora y babaco; frutas que además de las propiedades anotadas también son de uso medicinal.

## **II. OBJETIVOS**

## **A. GENERAL**

- Elaborar helados light utilizando stevia con frutas de bajo contenido de carbohidratos, en la Ciudad de Riobamba, ESPOCH, Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía, año 2012.

## **B. ESPECÍFICOS**

- Utilización de la stevia como edulcorante en la formulación de helados light con frutas de bajo contenido en carbohidratos.
- Determinar la cantidad de calorías en las preparaciones de helados con stevia y frutas realizando un análisis de carbohidratos para comprobar si son light.
- Realizar una prueba sensorial y un test de aceptabilidad de los helados para distinguir el helado que será más admitido por los consumidores.

## **III. MARCO TEORICO CONCEPTUAL**

### 3.1. Helados light

Los helados light o los helados bajo en calorías aportan menos azúcares y grasas que los helados normales, pero tampoco se puede abusar, pues conseguirías sumar las calorías que tiene un helado normal. Ten en cuenta además que un helado nunca debe sustituir a la fruta, el yogur, el queso o la leche. (7)

También puedes optar por los tamaños de helados mini, que permiten controlar la ración de helado consumida a cambio del mismo sabor. (7)

Si quieres hacer de tu helado, un helado bajo en calorías es mejor disfrutarlo sin galleta o barquillo, pues a las calorías del helado se le suman las del barquillo y añadirás más calorías. (7)

#### **Calorías helados**

**Polos de agua.** Son refrescantes y aportan la mitad de calorías que los preparados con leche. Sólo hay que vigilar sus colorantes y conservantes.

**Sorbetes.** Se componen de agua y fruta, por lo que su contenido calórico y de grasas es menor, aunque también su aporte nutricional.

**Granizados** de té, limón, naranja. A pesar de que llevan azúcar, prácticamente todo su peso es agua. La leche merengada es otra opción natural.

**Helados caseros.** Si hacemos helados en casa podemos controlar la cantidad de azúcar, fruta y que la leche sea desnatada para que sean más ligeros.

**Helados industriales.** Comprobar sus ingredientes, pues algunos están hechos con grasas hidrogenadas de coco y palma poco saludables. (7)

Los helados son más que una golosina y, siempre que su consumo sea moderado, son una fuente de proteínas, calcio y vitaminas A, D y B2 importante. El contenido energético de los helados no suelen superar, en las opciones más cremosas, las 250 Kcal/100 g menos que una tarta de chocolate o una ración de queso cremoso. (7)

Son los ingredientes de grasa y azúcar de un helado lo que determina su contenido en calorías y lo que lo hace más o menos sano; agua (85-90% en polos y sorbetes; y 50-60% en helados de crema o leche), leche (si es entera, desnatada, en polvo...), azúcar y otros añadidos como mantequillas, natas, galletas, frutos secos... Por ejemplo, un helado elaborado con nata presenta más calorías y grasas que uno de agua (100 Kcal/100 g) o uno de leche desnatada (150 Kcal/100g). (7)

Es preferible optar por helados light, que son versiones más ligeras, como los helados polo, los granizados y los helados elaborados con yogures desnatados y fruta. (7)

También influye en el aumento de peso, el momento de tomar un helado; no es lo mismo tomarlo como postre de una comida abundante que hacerlo en la merienda o como tentempié. Es importante además, tomar el helado despacio para evitar un posible corte de digestión calorías una vez por semana, pues resulta una merienda completa, sabrosa y llena de calcio. (7)

### **3.2. Stevia rebaudiana (*Eupatorium rebaudiana*)**

El caajé, stevia o azúcar verde (*Stevia rebaudiana*) es una especie de la familia de las Asteráceas nativa de la región tropical de Suramérica; se encuentra aún en estado silvestre en el Paraguay, especialmente en el Departamento de Amambay y en la provincia Argentina de Misiones, pero desde hace varias décadas se cultiva por sus propiedades edulcorantes y su ínfimo contenido calórico. (6)

### 3.2.1. Historia

Durante siglos, los nativos guaraníes de Paraguay usaron el *ka'a he'ẽ* como edulcorante natural. El naturalista suizo Moisés Bertoni fue el primero en describir la mata la especie científicamente en el Alto Paraná. Posteriormente, el químico paraguayo Ovidio Rebaudi publicó en 1900 el primer análisis químico que se había hecho de ella. En ese análisis, Rebaudi descubrió un glucósido edulcorante capaz de endulzar 200 veces más que el azúcar refinado, pero sin los efectos tan contraproducentes que ésta produce en el organismo humano. La especie fue bautizada oficialmente por Bertoni en su honor como *Eupatorium rebaudiana*, o *Stevia rebaudiana*. (6)

Usada desde la época precolombina por los guaraníes de la región, que la denominan *ka'a he'ẽ* o "hierba dulce", como edulcorante para el mate y otras infusiones, la especie no llamó la atención de los colonizadores; no fue sino después de que los nativos guaraníes la presentaran al científico suizo Moisés de Santiago Bertoni, en 1887, que comenzó a ser estimada por la ciencia occidental. (6)

A partir de ese momento, Moisés Bertoni comenzó una profunda investigación científica de la planta. Ya en el año 1900 solicita la colaboración de su amigo de nacionalidad paraguaya, el químico Ovidio Rebaudi. Tras los primeros estudios sobre sus principios y características químicas, el científico consiguió aislar los dos principios activos, conocidos como el "esteviósido" y el "rebaudiósido" actualmente. Sin embargo, las dificultades para la germinación de las semillas hicieron que un intento de exportarlas a Gran Bretaña para cultivarlas comercialmente durante la Segunda Guerra Mundial resultara infructuoso. (6)

Fueron la hija y el yerno de Bertoni, Vera y su esposo Juan B. Aranda, quienes comenzaron con éxito la domesticación del cultivo alrededor de 1964; el botánico japonés Tetsuya Sumida la introdujo cuatro años más tarde en Japón, que es hoy uno de los mercados principales del producto. En Paraguay el cultivo a gran escala comenzó en los años 1970, y desde entonces se ha introducido en Argentina, Francia, España, Colombia, Bolivia, Perú, Corea, Brasil, México, Estados Unidos, Canadá, y sobre todo en China, hoy el principal productor. (6)

### **Descripción**

Los arbustos de esta especie son perennes, alcanzando los 9 cm de altura. Sus hojas, lanceoladas o elípticas y dentadas, son alternas, simples, de color verde oscuro brillante y superficie rugosa, a veces algo vellosas, de hasta 5 cm de largo por 2 cm de ancho. Sus tallos son pubescentes y rectos, ramificándose sólo después del primer ciclo vegetativo, con tendencia a inclinarse. Sus raíces son mayormente

superficiales, aunque una sección engrosada se hunde a mayor profundidad; son fibrosas, filiformes y perennes, y son la única parte de la planta en la que no se presentan los esteviósidos. (6)

Son plantas dioicas, presentando a comienzos de primavera flores pequeñas, tubulares y de color blanco, sin fragancia perceptible, en panículas corimboides formadas por pequeños capítulos axilares; tardan más de un mes en producir todas las flores. En estado silvestre, son polinizadas por abejas, normalmente del género *Megachile*. Los frutos son aquenios dotados de un vilano veloso que facilita su transporte por el viento. (6)

Los rendimientos en esteviósidos y rabonósidos entre los distintos cultivos son muy pronunciados, alcanzando incluso proporciones de 5:1, y siendo la "stevia peruana", hoy día, la de mejor calidad y la de mayor rentabilidad con hasta 4 cosechas anuales. (6)

### **3.2.2. Cultivo**

En estado silvestre, crece en terrenos arenosos, poco fértiles y de buen drenaje; es ligeramente acidófila. Requiere días largos, y mucho sol. Para efectos agrícolas se prefiere emplear esquejes, suelo de textura ligera e irrigar con frecuencia durante el período seco. La cosecha se realiza justo antes de la floración, para mantener la máxima concentración posible de edulcorante en las hojas. (6)

### 3.2.3. Consumo

Los compuestos edulcorantes de la planta están contenidos en mayor porcentaje en las hojas; en 1931 los químicos de origen francés Marc Bridel y R. Lavielle lograron aislar los glucósidos que provocan su sabor, a los que llamaron "esteviósidos" y "rebaudiósidos". Hasta 300 veces más dulces que el azúcar, los glucósidos de esta especie no afectan la concentración de glucosa en sangre, por lo que resultan inocuos para los diabéticos y útiles en dietas hipocalóricas. Los más concentrados de los mismos son el esteviósido (de 5% a 10%); el rebaudiósido A (de 2% a 4%); el rebaudiósido C (de 1% a 2%), y el dulcósido A (de 0,5% a 1,0%). (6)

Tanto las hojas secas como el extracto de las mismas y los esteviósidos aislados se emplean en Japón actualmente como sustituto del ciclamato y la sacarina, ocupando un 40% del mercado de edulcorantes. En distintas presentaciones se emplea también en otros lugares de Asia, en la zona del río de la Plata en Suramérica y en Israel. (6)

En Estados Unidos un controvertido fallo de la FDA en 1991 prohibió su consumo, aunque no se adujeron razones para ello y varios de los responsables de la decisión dejaron poco después sus cargos en la FDA para trasladarse a la Nutrasweet Company, una fabricante de edulcorantes. El fallo se revirtió en 1995 y desde entonces se comercializa como suplemento alimentario. En 2007 las empresas

Coca Cola y Cargill obtuvieron 24 patentes de la "rebiana" para endulzar bebidas y diversos alimentos. (6)

En diciembre de 2008, la FDA de EE. UU. Autorizó su uso como edulcorante natural en alimentos y bebidas. (6)

En Europa el uso de plantas de esta especie en productos alimentarios está prohibido preventivamente, por encontrarse toxicológicamente inaceptable.<sup>4</sup> No obstante la Asociación Europea de la Stevia (EUSTAS)[1], lucha por su reconocimiento legal en Europa. El pasado 4 de Julio de 2011 la Comisión Permanente de la Cadena Alimentaria y de Sanidad Animal de la Comisión Europea emitió su voto favorable para autorizar el uso de la stevia como edulcorante. (6)

Su consumo en los países en donde está autorizado tiene muchas vertientes:

- Como "anti envejecimiento" en cosmética
- Como edulcorante, en forma de "glicósido de *Stevia*" (blanco puro), en presentaciones de polvo, líquido y en pequeños comprimidos
- Como "medicación natural antidiabética", en forma de concentrado bruto, polvo pardo, en cápsulas para diabéticos tipo 2, por su efecto hipoglucemiante y regulador. (6)
- Como medicación natural, en forma de fermentado natural, con efecto antioxidante (o "anti edad") destacado por creerse que es seis veces más

antioxidante que el reputado té verde, y por su probada eficacia limpiadora del sistema circulatorio. (6)

- En la veterinaria, se usan las hojas para alimentar animales de granja y de competición para mejorar su desarrollo y cría, así como a las mascotas. (6)

En Japón, sus extractos concentrados se aplican en la cría de animales de vivero (peces), en cultivos agrícolas (frutas más dulces y grandes), siendo una rama de la horticultura muy prestigiada y con altos precios. (6)

### **3.3. FRUTAS**

#### **3.3.1. Mora (*Rubus glaucus*)**

Mora es el nombre que reciben diversos frutos comestibles de distintas especies botánicas. Son frutas o bayas que, a pesar de proceder de especies vegetales completamente diferentes, poseen aspecto similar y características comunes. Hay dos tipos de bayas procedentes de dos géneros distintos de vegetales con rasgos fenotípicos muy dispares entre sí, el género *Morus* y el género *Rubus*. Ambos géneros dan moras, pero no son la misma fruta, unas vienen de unos árboles comúnmente llamados moreras y morales (que son del género *Morus*), y las otras provienen de unas plantas sarmentosas y espinosas comúnmente llamadas zarzas (que son del género *Rubus*). En total existen más de 300 especies de moras diferentes. Además, la comercialización de estas bayas ha propiciado la creación de diversas hibridaciones que no existen en la naturaleza. (1)

La especie *M. nigra* (de origen pérsico) ha sido a lo largo de la historia cultivada por su fruta comestible, y plantada y naturalizada en el oeste de Europa, Ucrania, y en el este de China. (1)

## **Descripción**

Desde el punto de vista botánico, la mora es una fruta polidrupa, es decir, está formada por la unión de pequeñas drupas arracimadas (o en racimo), dentro de las que se halla una semilla diminuta, perceptible durante su consumo e incluso a veces algo molesta. De forma algo más alargada en las especies de *Morus*, y generalmente más redondeada en las de *Rubus* (aunque depende de la especie), *Rubus glaucus* presenta una forma levemente parecida al de la fresa (ancha por la base terminado en punta). (1)

Su tamaño es diminuto, midiendo entre 1 y 3 cm, dependiendo de la especie.

El color varía conforme la mora va madurando, comenzando en un tono blanco verdoso pasando al rojo para finalmente llegar al negro o púrpura oscuro. Aunque no siempre es así, ya que existe alguna que otra excepción como es el caso de la mora que da la especie *Morus alba*, que del verde pasa al blanco y a partir de ahí no varía de color, o como las moras de los pantanos (*Rubus chamaemorus*), ya que el fruto maduro de esta especie es de un color amarillo dorado. (1)

Las moras que proceden de especies del género *Morus*, difieren al poseer un rabillo de 0.5 cm aproximadamente, rabillo del que carecen las moras procedentes del

género *Rubus*, que al ser retiradas de su planta lo pierden. Además, las moras de *Morus*, al madurar son muy blandas, por lo general más que las de *Rubus*, tanto es así, que suelen manchar tan solo al tacto. (1)

## **Sabor**

Los sabores de las diferentes moras son dispares. Si bien pueden encontrarse algunas similitudes, las moras de las distintas especies presentan sabores característicos y peculiares que son apreciados dentro de la amplia gama de las frutas. El generalizado sabor agradable de las moras varía calificativamente en el gusto de cada uno, no obstante puede decirse que la mora es una baya que sabe bien. (1)

No así, especial atención merece la mora de *Morus alba*, que suele resultar sosa o incluso insípida, nada que ver con las moras de *Morus nigra* y *Morus rubra*, que presentan un mejor sabor, mucho más valorado por los comensales. (1)

Se describen los sabores más significativos, y se obvian el resto por no tener un valor apreciable. Teniendo en cuenta que se explica el sabor de la fruta madura:

Algunas de las moras más agradables al gusto son, por un lado las de *Morus nigra* y *Morus rubra* (ya mencionadas anteriormente), que presentan un fresco e intenso sabor agridulce, por otro lado las moras de *Rubus ulmifolius* y *Rubus fruticosus*, que presentan un agradable sabor intenso pero suave, dulce con pequeños matices ácidos. (1)

## **Propiedades nutritivas**

Como la generalidad de las frutas, las moras son fuente de sales minerales y vitaminas, constituyendo así un importante aporte nutricional que podría incluirse en cualquier tipo de dieta. (1)

Las moras son frutas de bajo valor calórico debido a su escaso aporte de hidratos de carbono, lo que las hace un alimento beneficioso ayudando al metabolismo.

Son especialmente ricas en vitamina C, conteniendo cantidades incluso mayores que las de algunos cítricos, hecho por el que las utilizan tanto los navegantes nórdicos como los Inuit americanos como protección contra el escorbuto. También son muy ricas en vitamina A, así como en potasio, aportando además, sobre todo las moras del género *Morus*, fibra alimentaria. (1)

Las concentraciones varían dependiendo de uno u otro género y especie.

Las moras también contienen antocianinas y carotenoides, asociados en diversos estudios a ciertas propiedades consideradas beneficiosas para el organismo. (1)

## **Cultivo**

Las moras, aunque proceden de especies botánicas básicamente silvestres, pueden ser cultivadas, de hecho se cultivan en diversas zonas a lo largo de toda la geografía mundial con la intención de aprovechar el fruto, aunque a veces se cultiven también especies de género *Morus* con otros fines. (1)

Existen multitud de especies de moras, pero es posible que tan sólo tengan valor comercial unas nueve de ellas, que básicamente son del género *Rubus*, en ocasiones y comúnmente se cultivan hibridaciones. (1)

Esta planta es originaria de las zonas altas y tropicales de América, encontrándose en Colombia, Ecuador, Panamá, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México y Perú, entre otros países. Se desarrolla muy bien en suelos franco arcillosos. (1)

Los árboles de esta especie se desarrollan bien en suelos frescos y ligeros, le perjudican las altas temperaturas y las zonas demasiado secas, aunque en climas excesivamente fríos se detiene o, cuanto menos, decrece su crecimiento. Para obtener una mejor producción de frutos se precisa una enérgica poda, lo que además hace que el árbol dé hojas más grandes. Se cultiva por siembra de semillas durante la primavera o bien por esquejes leñosos, y admite trasplantes a raíz desnuda durante el invierno. Los frutos de esta especie maduran durante el verano. (1)

La vida útil aproximada de esta especie para su cultivo oscila desde los 12 a 15 años, dependiendo en parte del trato y la técnica de explotación, a partir de esa edad el rendimiento y la producción decrece. (1)

Esta especie es de fructificación continua, es decir da frutos a lo largo de todo el año, no obstante, los meses de junio, julio, agosto y septiembre, son los de mayor producción, siendo el resto del año la cosecha significativamente inferior. (1)

## **Usos**

### **Gastronomía**

Las moras, como frutas comestibles que son, pueden ingerirse al natural, frescas tal cual las da el árbol o la planta, siendo este su uso culinario más sencillo. Es una fruta básicamente silvestre (aunque también se cultiva), y la facilidad de encontrarla en campos o bosques, la convierte en un manjar común y ocasional. Multitud de especies animales, desde pájaros a roedores, tienen en su dieta todo tipo de moras, y el ser humano no es una excepción. (1)

Las moras también pueden ser procesadas e incluidas en la cocina de muy diversas formas, muy utilizadas como elemento decorativo para todo tipo de platos, además, a nivel industrial multitud de productos la incluyen a su antojo, ya sean yogures, tartas, licores, batidos, helados, gelatinas, etc. (1)

Prueba de ello es la mora de la zarza o zarzamora (g. *Rubus*), que se ha convertido en una fruta muy popular en pastelería ya sea para la preparación de postres, mermeladas, jaleas y, a veces, zumos, vinos y licores. No obstante, esta no es la única especie usada en la cocina, de hecho se hacen confituras con todos los tipos posibles de moras. (1)

Existen innumerables recetas en cuyos ingredientes entra la mora. Un claro ejemplo de ello es la cumbre, pastel tradicional de Inglaterra elaborado con diversas frutas. (1)

### 3.3.2. Frutilla (*Fragaria*)

*Fragaria*, llamado comúnmente freseras, es un género con varias especies de plantas rastreras. Su nombre deriva de la fragancia que posee (*fraga*, en latín). Son cultivadas por su fruto comestible llamado fresa o frutilla. Las variedades cultivadas comercialmente son por lo general híbridos, en especial *Fragaria x ananassa*, que ha reemplazado casi universalmente a la especie silvestre, *Fragaria vesca*, por el superior tamaño de sus frutos. (2)

#### **Descripción**

Planta perenne que produce brotes nuevos cada año

Presenta una roseta basal de donde surgen las hojas y los tallos florales, ambos de la misma longitud. Los tallos florales no presentan hojas. En su ápice aparecen las flores, de cinco pétalos blancos, cinco sépalos y numerosos estambres. Los peciolos de las hojas son filosos. Cada uno soporta una hoja compuesta con tres folíolos ovales dentados. Estos son de color verde brillante por el haz y más pálidos por el envés, con una nervadura muy destacada y abundante pilosidad. De la roseta basal surgen también otro tipo de tallos rastreros que producen raíces adventicias de donde nacen otras plantas. No es un cítrico. (2)

## **Clasificación**

Se conocen más de 20 especies de *Fragaria*, que varían en cuanto al número de cromosomas, mostrando una importante poliploidía. Las especies silvestres más comunes son diploides, exhibiendo dos juegos de siete cromosomas; otras son tetraploides o hexaploides, y los híbridos más resistentes son octoploides y aun decaploides. Darrow (1966) ha señalado que las especies con más cromosomas tienden a ser más robustas y producir frutos de mayor tamaño. De entre las fresas y los fresones más comercializados, encontramos tres tipos: (2)

- La fresa, caracterizada por su pequeño tamaño, con un diámetro de sección ecuatorial alrededor de 20mm. (2)

- El 'fresón camarosa', caracterizado por su gran tamaño, firme y rojo. Destaca por su buena calidad y su resistencia. (2)

- El 'fresón douglas', caracterizado por su tamaño más grande y en forma de globo, deformado en su cresta. Tiene un color rojo intenso y brillante, a menudo con la punta rosada. (2)

## **Propiedades nutricionales**

Una taza (100 g) de fresas contiene aproximadamente 34,5 calorías y es una excelente fuente de vitamina C y vitamina P o bioflavonoides. (2)

Composición por cada 100 g comestible:

- Calorías 34,5
- Agua 85%
- Hidratos de carbono (g) 7
- Fibra (g) 9,9
- Potasio (mg) 150
- Magnesio (mg) 13
- Calcio (mg) 40
- Vitamina C (mg) 60
- Folatos (µg) 69
- Vitamina E (mg) 0,2

## **Usos**

## **Gastronomía**

*Fragaria* se cultiva sobre todo por su uso en gastronomía. La fresa es una fruta del bosque adecuada en regímenes dietéticos, dado que tiene escasa concentración de glúcidos. Se consumen solas o mezcladas con azúcar, azúcar y vino, azúcar y nata, en helados, mermeladas y también son muy apreciadas en repostería como dulces, pasteles, tartas, su color rojo vivo da un toque especial como adorno alimenticio. Con la fresa se hace una bebida alcohólica compuesta de aguardiente denominada licor de fresas.

Las hojas tiernas se pueden consumir como verdura, aunque es infrecuente ese uso. Las hojas deben recogerse cuando la planta esté bien florida; las raíces,

cuando se encuentre a punto de secarse; y los frutos bien maduros, de color rosado intenso. Siempre se debe conservar a la sombra y en un lugar resguardado del calor y de la humedad. (2)

## **Medicinal**

Se emplea también como planta medicinal, con las siguientes propiedades:

- Diuréticas y antirreumáticas: tres a cuatro tazas diarias de la infusión de las hojas y las raíces nos ayudan contra el ácido úrico, gota y artritis.
- Anti colesterol: la gran cantidad de ácido ascórbico, así como de lecitina y pectina contenida en sus frutos, la hacen ideal para disminuir el nivel de colesterol de la sangre.
- Antiinflamatorias: una infusión de las hojas es beneficiosa para las inflamaciones del intestino. La cocción de las raíces ayuda a disminuir las inflamaciones artríticas.
- Astringentes: beber tres a cuatro tazas diarias de la cocción de sus hojas es útil contra la diarrea. Las infusiones de hojas secas son muy astringentes y pueden utilizarse para curar las llagas de la boca. (2)
- Mineralizantes: sus frutos, muy ricos en vitamina C, tienen virtudes anti anémicas y reconstituyentes. Resultan muy adecuados en la época de crecimiento.
- Las hojas machacadas y aplicadas sobre la piel constituyen un buen remedio para evitar las arrugas.

- También se usaban como laxante. (2)

### **3.3.3. Babaco (*Carica pentágona*)**

El babaco (*Vasconcellea xheilbornii*; sin. *Carica pentágona*), es una fruta nativa del noreste de Suramérica, específicamente del valle de Cuxibamba Loja, Ecuador, y se cree que es un híbrido natural entre el toronche y el chamburo. (4)

#### **Cultivo**

El babaco puede crecer a alturas sobre los 2.000 msnm, y es una de las especies de *Carica* más tolerantes al frío. (4)

Es un arbusto que no se ramifica y puede alcanzar 5 a 8 m de altura. Su fruto se distingue de la papaya por ser más angosto, típicamente menos de 1 dm de diámetro. (4)

Como la papaya, el babaco se cultiva por su fruto comestible y por el jugo de su fruta. Los cultivos fuera de su distribución geográfica nativa, han sido exitosos tan al sur como en Nueva Zelanda y tan al norte como Guernsey, en el Reino Unido. (4)

Estas cuatro variedades de frutas se cultivan en la Costa, Sierra y Oriente. Los árboles se adaptan fácilmente a los suelos situados entre los 1 600 y 3 200 metros de altitud. Pertenecen a la familia de las Caricáceas. Es decir, son plantas con hojas grandes y con producción abundante. El tallo tiene una estructura carnosa. El babaco tiene la forma de un pentágono y es alargado. Alcanza entre 30 y 40

centímetros de largo y cuando está maduro se tiñe con un color amarillo claro. La cáscara es fina y delicada. En el Ecuador hay 180 hectáreas sembradas con esta fruta bajo invernadero y a cielo abierto, según Jorge Fabara, técnico frutícola. Tungurahua ocupa el primer lugar con el 60% de la producción nacional. La parroquia El Triunfo, del cantón Patate, es considerada como la meca del babaco. Modesto Iglesias, de 60 años, cultiva esta fruta desde hace 10 años. Tiene 1 500 plantas en alrededor de 3 000 m<sup>2</sup> de terreno. (10)

### **Usos**

Se pueden consumir en dulces, jugos, mermeladas, licores, pulpas o en fresco.

### **3.3.4. GUAYABA (*Psidium pyrifera* L)**

Botánica y ecología.

Es un arbusto o árbol de 4 a 10m de altura, con la corteza lisa y de color café. Tiene las hojas duras, ovadas, con el reverso veloso y las nervaduras realzadas. Las flores son solitarias, blancas o crema, olorosas y con muchos estambres. Sus frutos son globosos, con olor fragante y la pulpa es de color amarillo o rosa, con numerosas semillas.

La guayaba es originaria de los trópicos del Viejo Mundo y se encuentra en climas cálido, semicálido, semiseco, seco y templado, desde el nivel del mar hasta los 2500m. Cultivada en huertos familiares, presente a orillas de caminos o de riachuelos, asociada a vegetación perturbada en dunas costeras, bosques tropicales caducifolio, subcaducifolio, perennifolio y subperennifolio, bosque espinoso, matorral xerófilo de tipo subtropical, pastizal, bosque mesófilo de montaña, bosques de encino, de pino y mixto de encino-pino. (11)

### **Usos**

Se ha encontrado que es utilizada con frecuencia en el tratamiento de enfermedades gastrointestinales, principalmente la diarrea, padecimiento que se caracteriza por presentar evacuaciones líquidas y continuas, con dolor de estómago, asientos (excremento flojo, el cual es pura agua como espuma, es de color amarillo o amarillo-verdoso) y de escalofrío, las personas que la padecen se ponen amarillas y agotadas. Puede ser causada por comer alimentos en mal estado, por frialdad o por calor. Cuando es por frialdad "se siente que todo camina por dentro de las tripas" y se suele obrar dos o tres veces al día; en cambio por calor, se siente "que todo quema por dentro" y durante el día se van muchas veces al baño. (14)

El tratamiento más usual consiste en hacer una cocción o infusión con las hojas del guayabo y administrarla por vía oral tres veces al día o como agua de uso.

### **Gastronomía**

A nivel mundial se utiliza en la elaboración de jaleas. Bocadillos. Postres, pasteles, helados, batidos.

### **3.3.5. TOMATE DE ARBOL (solanum betaceum)**

#### **Cultivo**

Tiene hojas alternas, enteras, en los extremos de las ramas, con pecíolo robusto de 4 a 8 cm de longitud. El limbo presenta de 15 a 30 cm de longitud, con forma ovalada, acuminado, de color verde oscuro, un poco áspero al tacto. Las hojas jóvenes tienen una fina pubescencia en ambas caras. La nerviación es marcada y sobresaliente. Las flores son pequeñas, de 1,3 a 1,5 cm de diámetro, de color blanco-rosáceo, dispuestas en pequeños racimos terminales. Tienen 5 pétalos y 5 estambres amarillos. Florece en mayo-junio. El Fruto es una baya ovoide de 4 a 8 cm x 3 a 5 cm, con un largo pedúnculo en el que persiste el cáliz de la flor. La piel es lisa, de color rojo o anaranjado en la madurez, con estrías de color más claro. La pulpa es jugosa, algo ácida, de color naranja, a roja, con numerosas semillas. (14)

#### **Adaptaciones y requerimientos climáticos**

Crece en climas de bosque húmedo montano con temperaturas entre los 13 y 24 °C, con lluviosidad de 600 a 1500 mm anuales; entre los 800 y 2800 msnm. Es muy sensible a las heladas, a los vientos y a las sequías. Requiere suelos francos arenosos, con buen drenaje, ricos en materia orgánica y responde bien al abono.

(13) (14)

## **Usos**

Los usos medicinales que se le dan en Colombia y Ecuador están relacionados con las afecciones de garganta y gripe. El fruto o las hojas, previamente calentadas, se aplican en forma tópica contra la inflamación de amígdalas o anginas especialmente. Para la gripe, se debe consumir el fruto fresco en ayunas. Se sabe que el fruto posee alto contenido de ácido ascórbico. Otra propiedad atribuida es como remedio de problemas hepáticos en Jamaica y Bolivia. En Venezuela se utiliza este fruto para elevar la hemoglobina, en el tratamiento de la anemia. (12)

Es un excelente complemento para ensaladas de frutas, se puede preparar en helados, jaleas, mermeladas y variedad de dulces.

Los frutos son comestibles, pudiendo comerse crudos directamente o en ensaladas o preferiblemente se cocinan para preparar jugos, dulces y postres. Proporcionan hierro, potasio, magnesio, fósforo y vitaminas A, C y E. (11)

## **Usos medicinales**

Las hojas, previamente calentadas o soasadas, se aplican en forma tópica contra la inflamación de amígdalas. Para la gripe, se consume el fruto fresco en ayunas, dado su alto contenido de ácido ascórbico. Otra propiedad atribuida es como remedio de problemas hepáticos.

## **PROPIEDADES DEL TOMATE DE ÁRBOL**

\*Esta fruta ayuda a reducir el abdomen. Licua en un vaso de agua un tomate de árbol maduro, con cáscara, de color amarillo y 3 rábanos rojos con cáscara. Esto se toma 1 hora antes del desayuno por 10 días y sin endulzar. Sin embargo, debes tener cuidado si sufres de tensión baja.

\*Si quieres prevenir las migrañas, durante 10 días, una hora y media antes del desayuno, disfruta un banano maduro con un vaso de agua. Al llegar al día 11, toma jugo de tomate de árbol preparado en agua hasta el día 20.

\*si sufres de hipertensión, toma durante 10 días en ayunas un vaso de jugo de berenjena licuado, con cáscara. Por un día ingiere tan sólo jugo de maracuyá, otro día solamente tomate de árbol y otro día únicamente lulo. (14) (15)

#### IV. **HIPÓTESIS**

La utilización de la stevia y frutas con bajo contenido en carbohidratos permitirán elaborar helados light.

## V. **METODOLOGÍA**

### A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

La investigación se ejecutará en la ciudad de Riobamba durante el año 2012 empezando por la recolección de datos en el mes de enero seguida de la tabulación y análisis de resultados.

### B. VARIABLES

#### 1. Identificación

- **Variable independiente**

Helados con stevia.

- **Variable dependiente**

Análisis químicos.

Evaluación sensorial.

Aceptabilidad de los helados.

## **2. Definición**

### **a) Helados con stevia.**

En su forma más simple, el helado o crema helada es un postre congelado hecho de agua, leche o crema con saborizantes, edulcorantes o azúcar. En la actualidad, se añaden otros ingredientes tales como yemas de huevo, frutas, chocolate, galletas, frutos secos, yogur y sustancias estabilizantes. En este caso la Stevia no tiene calorías y tiene efectos beneficiosos en la absorción de la grasa y la presión arterial. Contiene carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales. No se reportan efectos secundarios de ninguna clase, que dañen la salud. 1 taza de azúcar equivale a 1 ½ a 2 cucharadas de la hierba fresca o ¼ de cucharadita de polvo de extracto. (7)

**La Stevia en su forma natural es 15 veces más dulce que el azúcar de mesa (sucrosa). Y el extracto es de 100 a 300 veces más dulce que el azúcar. (7)**

### **b) Análisis químicos**

El análisis básico consiste en determinar la composición y la calidad de un alimento, para su calificación como apto para el consumo humano. El análisis químico alimentario comprende un análisis elemental básico, llamado también proximal, que cuantifica los componentes básicos de un alimento: humedad, cenizas totales, proteína cruda, grasa y fibra bruta; se puede investigar

carbohidratos, minerales, aminoácidos, aditivos, otros, es decir toda la composición química del alimento con la aplicación de un análisis específico con un grupo alimentario y seleccionando técnicas definidas en cada caso. Se recomienda utilizar métodos normados nacionales o internacionales, en que se adaptan a condiciones particulares de cada infraestructura y equipamiento de los laboratorios en forma que se evite variaciones significativas de los métodos.

### **c) Evaluación sensorial**

La Evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se suele denominar "normalizado" con el objeto de disminuir la subjetividad que pueden dar la evaluación mediante los sentidos. La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto, etc. Una de las evaluaciones sensoriales más conocidas es la de la cata de vinos. En la evaluación sensorial participan personas especializadas (evaluadores) a las que se les somete a diversas pruebas para que hagan la evaluación de forma objetiva. Los resultados de los análisis afectan al marketing y el packaging de los productos para que sean más atractivos a los consumidores. (8)

### **d) Aceptabilidad de los helados**

Se realiza mediante un test de aceptabilidad con un cuestionario sencillo, donde se pide a los consumidores que valoren globalmente las muestras, explicando el motivo de sus preferencias con una escala hedónica.

### 3. OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE	INDICADOR	CATEGORÍA Escala
Formulación de helado con stevia	Cantidad de stevia	0% stevia 5% stevia 15% stevia 50% Pulpa fruta 45% leche descremada
Análisis químicos	carbohidratos totales azúcares reductores azúcares no reductores calorías	% % % %
Evaluación sensorial	Color Olor Sabor Textura	<b>Mora:</b> - Vilolacio - Fuerte - Acido <b>Frutilla:</b> - Rosado intenso - Suave - Dulce <b>Babaco:</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crema</li> <li>- Suave</li> <li>- Acido</li> <li><b>Guayaba:</b></li> <li>- Rosado</li> <li>-Fuerte</li> <li>- Dulce</li> <li><b>Tomate de árbol:</b></li> <li>- Amarillo intenso</li> <li>- Fuerte</li> <li>- Acido</li> </ul>
Test de aceptabilidad	Escala Hedónica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. me disgusta extremadamente.</li> <li>2. me disgusta mucho</li> <li>3. me disgusta moderadamente</li> <li>4. me disgusta levemente</li> <li>5. no me gusta ni me disgusta</li> <li>6. me gusta levemente</li> <li>7. me gusta moderadamente</li> <li>8. me gusta mucho</li> <li>9. me gusta extremadamente</li> </ol>

### C. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

Este estudio es de tipo experimental, el cual pretende conducir a un sentido de comprensión o entendimiento de un fenómeno. Se realizó por medio de experimentos dentro del laboratorio de la facultad de Salud Pública-Escuela de Gastronomía, con la ventaja que se tuvo un estricto control de las variables las mismas que fueron procesadas y analizadas.

#### **D. OBJETO DEL ESTUDIO**

El objeto de estudio fue elaborar helados con diferentes frutas que sean bajos en calorías y con un edulcorante como es la stevia, para posteriormente ser utilizado en la elaboración de diferentes platillos Gourmet.

#### **E. POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPO DE ESTUDIO**

El presente trabajo de investigación se lo realizará en la muestra del estudio correspondiente a cinco fórmulas de helado tipo elaborados con azúcar comparando con los helados light elaborados con stevia y las frutas: mora, frutilla, guayaba, babaco, y tomate de árbol con helados. Además se realizará las degustaciones con un grupo de personas seleccionado en la Escuela de Gastronomía, Facultad de Salud Pública de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

#### **F. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS**

##### **1. Elaboración de Helado con stevia**

**a) Obtención de la Materia Prima**

Primero se realizó un estudio organoléptico y selectivo de las frutas como son: mora, frutilla, babaco, guayaba y tomate de árbol

Luego se procedió a la obtención de la materia prima: las frutas frescas, que cumplan el control de calidad.

**b) Lavado**

Se retira la tierra y demás impurezas, en forma manual, con agua limpia de cada una de las frutas.

**c) Pelado**

Se realiza para obtener la fruta lista para el cortado y licuado.

**d) Cortado**

Se realiza en forma de cuadrados medianos, para facilitar su siguiente paso que es el pesado.

**e) Formulación y pesado**

Primero realizamos el pesado de cada fruta, para continuar a realizar la formulación de cada helado.

**f) Licuado**

Se coloca las cantidades pesadas con la leche descremada y el azúcar o la stevia correspondiente.

**Cuadro N.-1** Formulación de helados con diferentes porcentajes de stevia

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PROPORCIÓN (%)</b>
Pulpa de la fruta	50,0
Leche descremada	45,0
Stevia	T1 % 0; T2 % 5,0; T3 15%

ELABORADO POR: López, Alonso.

**g) Mezclado**

Añadimos la cantidad de stevia por cada jugo de fruta, aquí debemos tener muy en cuenta la acides de cada una de ellas.

**h) Batido**

Realizamos con la técnica de un helado de paila, hay que asegurarse de que la mezcla de hielo y sal no se derrame por los bordes ni en el tazón. Aquí debemos tener muy en cuenta la temperatura del recipiente que contiene el jugo que oscila entre los -5 y -6 grados centígrados.

**i) Congelado**

Para la congelación adecuada debe estar en -10 grados centígrados para mantenerlos en un almacenamiento y mientras más bajas las temperaturas le proporcionan mayor conservación.

#### **j) Envasado**

Ponemos en recipientes herméticos, separado cada sabor de helado.

#### **k) Almacenado**

Se realiza en congeladores con temperatura adecuada de -10 grados centígrados, en recipientes herméticos y cada uno con su respectiva etiqueta.

### **2. Análisis Químico**

#### **A) Determinación de azúcares reductores y no reductores**

Método: Determinación de Fehling

##### FUNDAMENTO DE LA REACCION DE FEHLING

Se utiliza como reactivo para la determinación de azúcares reductores. Sirve para demostrar la presencia de glucosa, así como para detectar derivados de esta tales como la sacarosa o la fructosa.

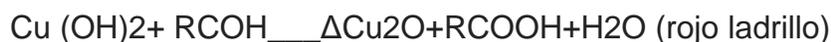
El reactivo de Fehling consta de:

-Fehling A:  $\text{CuSO}_4$  disuelto en  $\text{H}_2\text{O}$

-Fehling B:  $\text{NaOH}$  y tartrato Na-K disueltos en agua

Fundamento de la reacción: En medio alcalino, el cobre procedente del  $\text{CuSO}_4$  se encuentra en forma de hidróxido cúprico, y se forma la correspondiente sal  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

Cuando el Cu (OH)<sub>2</sub> (de color azul) se calienta en presencia de un compuesto reductor se forma óxido cuproso (de color rojo ladrillo).



Si hay un compuesto reductor, el Cu cambia su estado de oxidación de (2+ a 1+), lo que se evidencia por el cambio de color.

Esta reacción se produce en medio alcalino fuerte, por lo que algunos compuestos no reductores como la fructosa que contiene un grupo cetona puede enolizarse a la forma aldehído dando lugar a un falso positivo.

**Cálculo:**

$$X \text{ gr glucosa} = \frac{100 \times 0.05 \text{ gr glucosa}}{9.4}$$

### **B) Cantidad de calorías**

La cantidad de calorías se lo realizó basándonos en los datos determinados de azúcares totales y reductores, los mismos que fueron analizados por triplicado cada muestra del producto para obtener la cantidad en porcentaje de calorías de cada helado.

**Cálculo:**

$$X \text{ cal} = \frac{386 \text{ cal} \times \text{gr azúcares totales}}{100 \text{ gr azúcares reductores}}$$

### **3. Análisis Sensorial.**

El análisis sensorial correspondió a las siguientes determinaciones:

-Color.

-Olor.

-Sabor.

-Textura.

El cual se realizó en la facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía en los laboratorios del mismo este análisis sensorial fue hecho y enfocado a los docentes de la escuela y el número de docentes encuestados fueron 20 que degustaron.

#### **4. Aceptabilidad del producto.**

La aceptabilidad del producto se lo realizó con una escala hedónica que correspondió:

1. me disgusta extremadamente.

2. me disgusta mucho

3. me disgusta moderadamente

4. me disgusta levemente

5. no me gusta ni me disgusta

6. me gusta levemente

7. me gusta moderadamente

8. me gusta mucho

9. me gusta extremadamente

Al igual la aceptabilidad del producto se realizó en la Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía en los laboratorios del mismo, la aceptabilidad fue hecha y enfocado a los docentes de la escuela y el número de docentes encuestados fueron 20 que degustaron.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. FORMULACIÓN DE HELADOS UTILIZANDO STEVIA CON FRUTAS

Cuadro 2. FORMULACIÓN MÁS APROPIADA DE HELADOS LIGHT UTILIZANDO STEVIA Y FRUTAS

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PROPORCIÓN (%)</b>
Pulpa de la fruta	50,0
Leche descremada	45,0
Stevia	5,0

ELABORADO POR: López, Alonso.

**Análisis.-** En el desarrollo de la investigación se realizaron los helados light, el mismo que debió elaborarse inicialmente con la selección de la materia prima, elaboración de la fórmula de la base de la pulpa, en donde el jugo de la fruta comprende el 50,0% de la fórmula, mientras que la leche descremada constituye el 45,0 % de la misma y finalmente la stevia compone el 5,0 % de la formulación, para luego de la elaboración ser almacenada hasta por 30 días en congelación, esta fue la formula que se utilizó ya que fue muy cómoda por su sabor ya que su astringencia no fue muy notoria en el producto.

## 2. Análisis químico

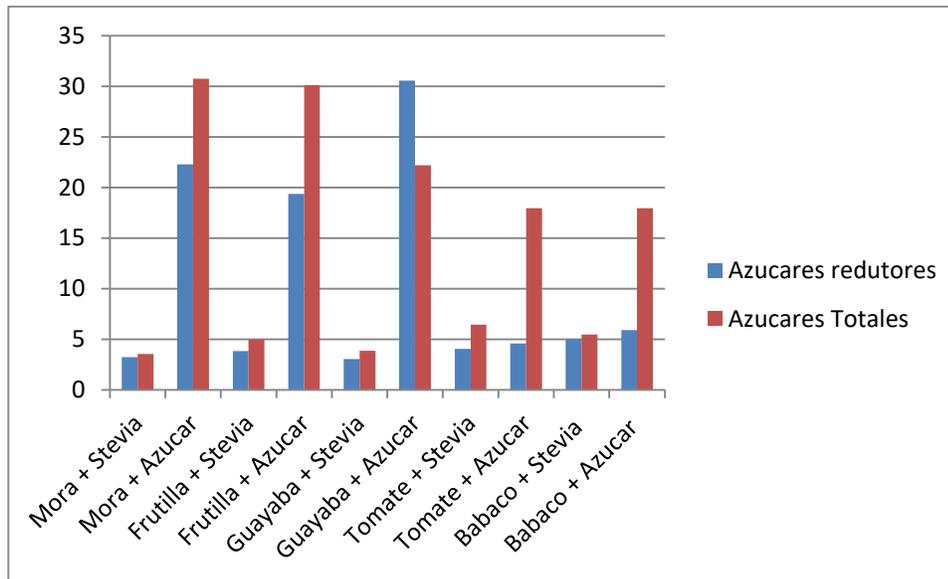
**Cuadro N.-3** Carbohidratos y Calorías

<b>E.T. significativo</b>	<b>P&lt;0,001 (±0.37)</b>		<b>P&lt;0,001 (±2.52)</b>		<b>P&lt;0,001(±41.12)</b>	
<b>Helados</b>	<b>A. Reductores</b>		<b>A. Totales</b>		<b>Calorías</b>	
<b>Mora + Stevia</b>	3.24	ab	3.54	a	14.16	a
<b>Mora + Azúcar</b>	22.31	b	30.78	b	123.13	ab
<b>Frutilla + Stevia</b>	3.85	a	5.00	ab	20.01	a
<b>Frutilla + Azúcar</b>	19.38	b	30.13	a	120.54	ab
<b>Guayaba + Stevia</b>	3.04	b	3.87	a	15.46	ab
<b>Guayaba + Azúcar</b>	30.59	b	22.22	b	122.36	ab
<b>Tomate + Stevia</b>	4.06	a	6.45	ab	25.80	b
<b>Tomate + Azúcar</b>	4.60	b	17.96	ab	71.84	ab
<b>Babaco + Stevia</b>	4.99	ab	5.46	b	21.84	ab

<b>Babaco + Azúcar</b>	5.90	b	17.97	ab	71.86	ab
------------------------	------	---	-------	----	-------	----

Fuente: López, Alonso Laboratorio de Bromatología Salud Pública

**GRÁFICO N.- 1** Azucares reductores y azucares totales.

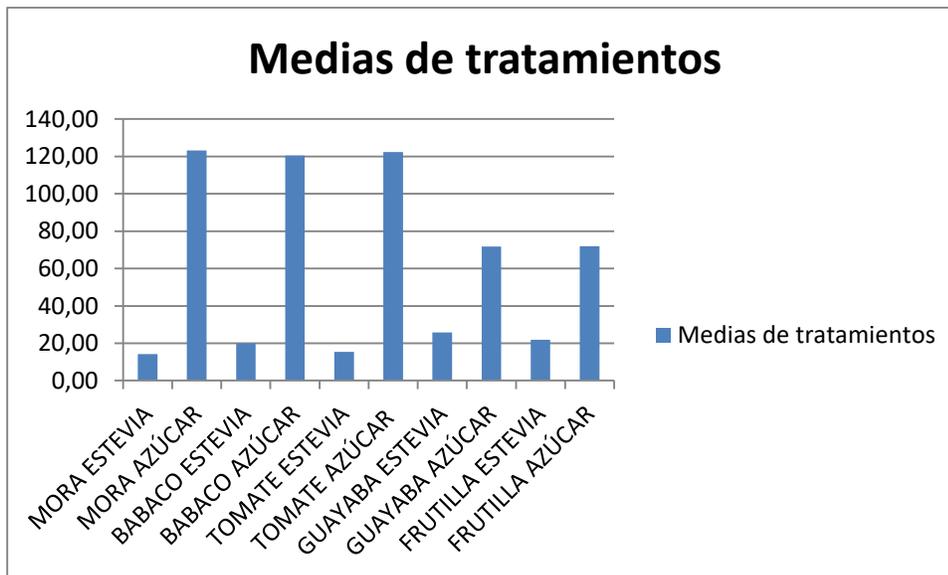


FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, Alonso.

**Análisis.-** Realizando un análisis de varianza con los resultados de la cantidad de azúcares reductores y totales de los helados con stevia y sacarosa hay una diferencia significativa para todos los helados elaborados con los dos edulcorantes, siendo la de mayor contraste la combinación de mora con azúcar y la de guayaba con azúcar con un  $p < 0,001$ . La diferencia es notable ya que al realizar los análisis de azúcares reductores y totales se titula la cantidad de glucosa presentes en las muestras y en el caso de los helados elaborados con stevia baja considerablemente la cantidad de glucosa.

**GRÁFICO N.- 2** Calorías de los helados.



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, Alonso.

**Análisis.-** El gráfico indica notoriamente que todos los helados elaborados con stevia tienen un valor promedio de 86% de calorías menos que los helados elaborados con sacarosa y las calorías presentes en los helados que tienen stevia se debe a la presencia de azúcares propios de cada fruta que difieren entre cada helado light.

### 3.- Análisis Sensorial

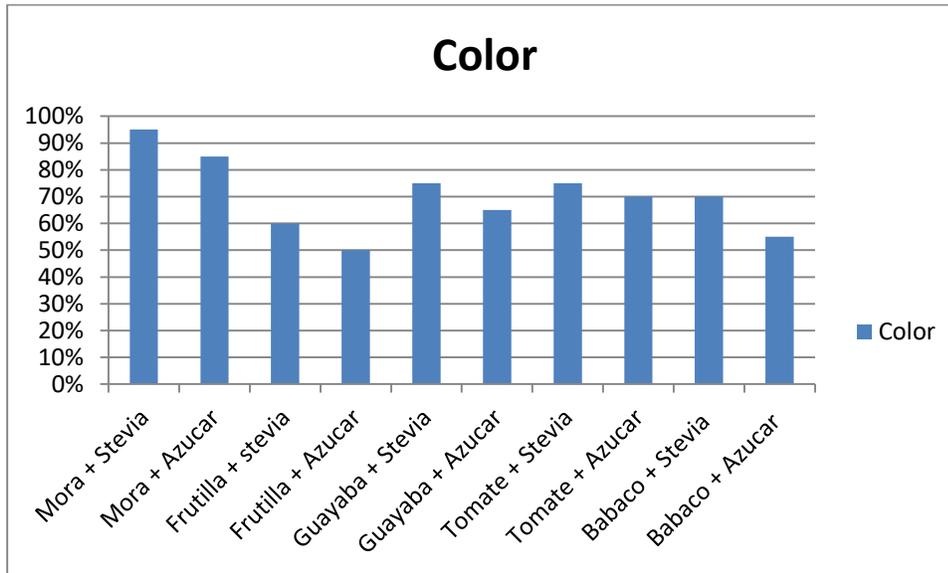
Cuadro N.- 4 Análisis sensorial.

<b>Helados</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>
<b>Mora + Stevia</b>	95% Vino	40% Neutro	60% Acido	85% Arenosa
<b>Mora + Azúcar</b>	85% Vino	45% Neutro	35% Acido, Amargo	35% Arenosa, Cremosa
<b>Frutilla + Stevia</b>	60% Rosado	40% Débil	70% Dulce	45% Arenosa
<b>Frutilla + Azúcar</b>	50% Crema, Rosado	35% Fuerte Neutro	80% Dulce	55% Cremosa
<b>Guayaba + Stevia</b>	75% Rojizo	40% Fuerte	100% Dulce	45% Arenosa
<b>Guayaba + Azúcar</b>	65% Rojizo	40% Fuerte, Neutro	100% Dulce	45% Cremosa
<b>Tomate + Stevia</b>	75% Amarillo	50% Fuerte	65% Dulce	50% Cremosa
<b>Tomate + Azúcar</b>	70% Amarillo	55% Fuerte	60% Dulce	50% Cremosa
<b>Babaco + Stevia</b>	70% Crema	55% Neutro	75% Amargo	70% Arenosa
<b>Babaco + Azúcar</b>	55% Crema	50% Neutro	55% Amargo	70% Arenosa

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, Alonso.

**GRÁFICO N.- 3:** Color de los helados

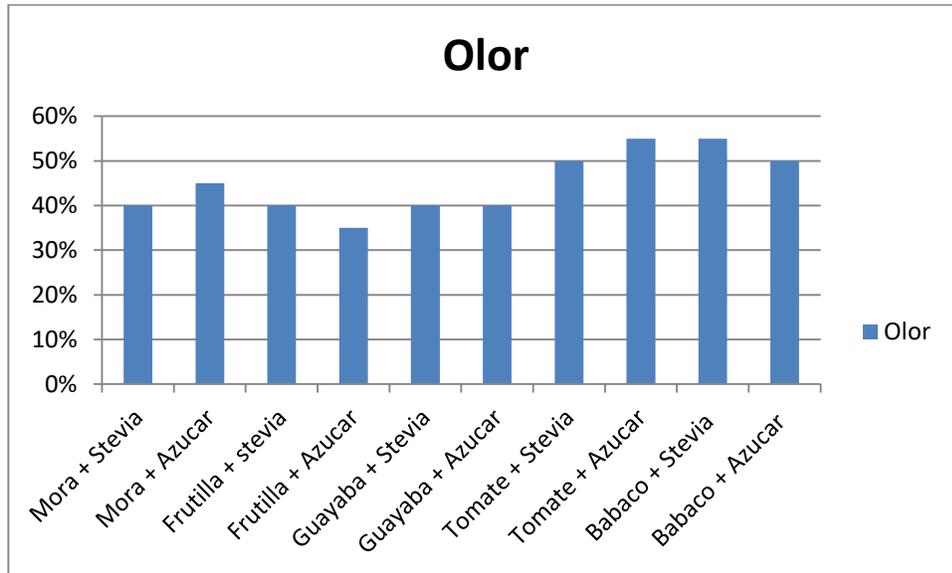


FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, Alonso.

**Análisis.-**De la encuesta realizada a los docentes en los helados más llamativos en cuando al color es el mora con stevia con 95% de aceptación, mientras que para el 75% las combinaciones de guayaba con stevia y tomate con stevia tuvieron mayor aceptabilidad, y por otro lado el 50% opto por la combinación de frutilla con azúcar debido a que el color fue más débil siendo este el porcentaje más bajo en cuanto al color.

**GRÁFICO N.- 4** Olor de los helados

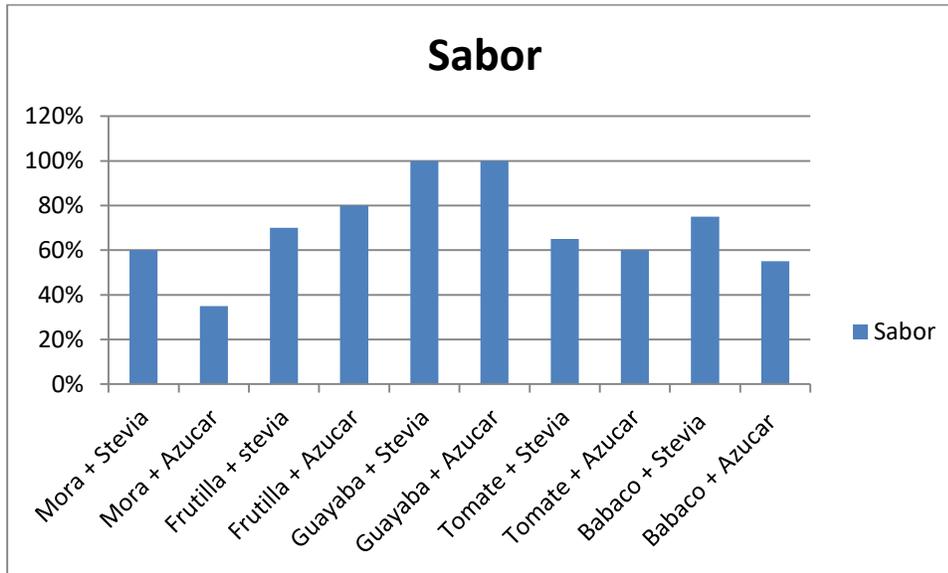


**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, Alonso.

**Análisis.-** De acuerdo al test sensorial realizado a los docentes de gastronomía en los helados más llamativos en cuando al olor es el tomate con azúcar y el de babaco con stevia con un 55% de aceptación, mientras que para el 45% las combinaciones de mora con azúcar tuvieron mayor aceptabilidad, y por otro lado el 40% opto por la combinación de mora con stevia, frutilla con stevia, guayaba con azúcar y guayaba con stevia debido a que el olor fue más débil siendo este el porcentaje más bajo en cuanto al olor.

**GRÁFICO N.- 5:** Sabor de los helados.

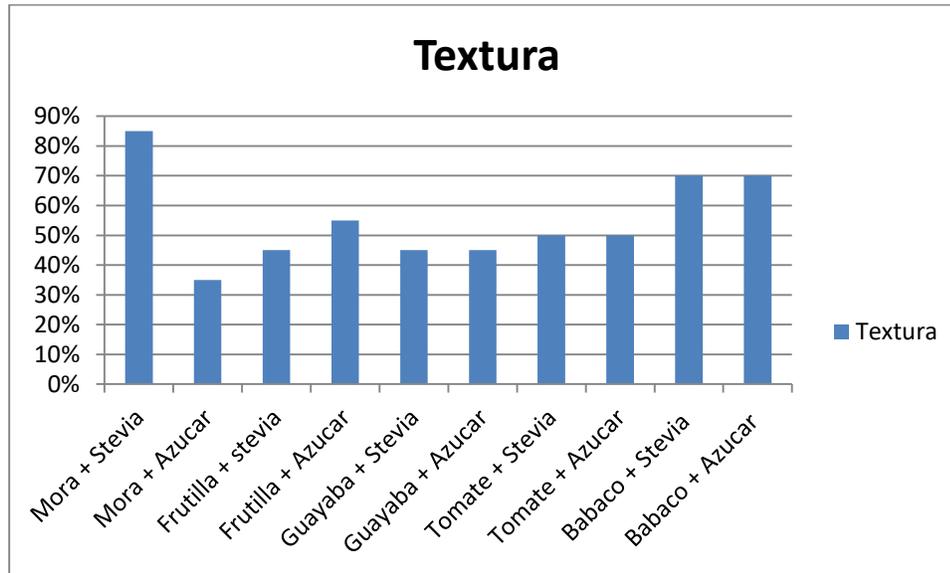


**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, Alonso.

**Análisis.-**De las encuestas realizadas se llegó a determinar que el sabor más agradable es guayaba +stevia, guayaba +azúcar con 100% de aceptación, mientras que para el 80% las combinaciones de frutilla con azúcar tuvieron mayor aceptabilidad, y por otro lado el 35% opto por la combinación de mora con azúcar debido a que el sabor fue más débil siendo este el porcentaje más bajo en cuanto al sabor.

**GRÁFICO N.- 6:** Textura de los helados.



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, Alonso.

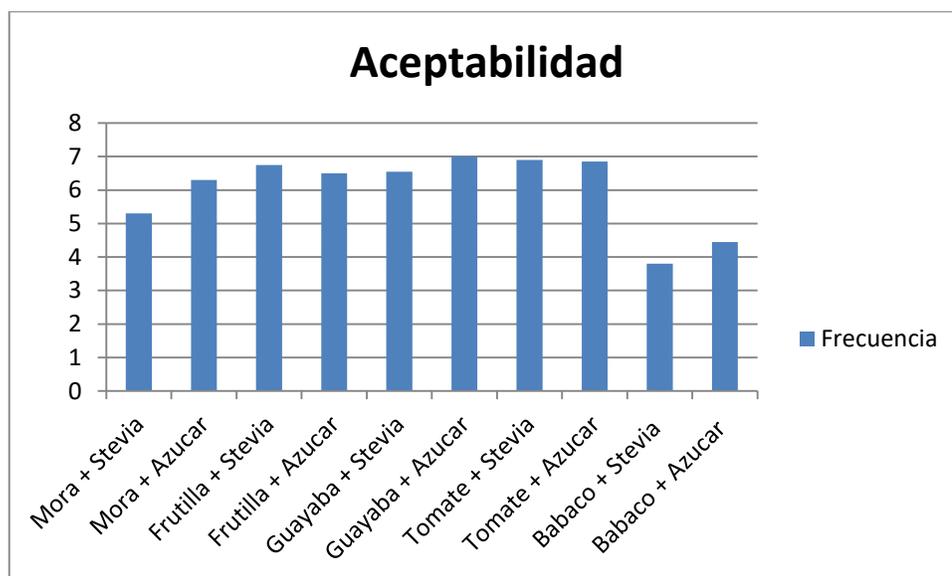
**Análisis.-** De acuerdo al test sensorial realizado a los docentes de gastronomía en los helados más llamativos en cuanto a la textura es el de mora con stevia con un 85% de aceptación, mientras que para el 70% las combinaciones de babaco con stevia y babaco con azúcar tuvieron mayor aceptabilidad, y por otro lado el 35% opto por la combinación de mora con azúcar debido a que la textura fue más débil siendo este el porcentaje más bajo en cuanto a la textura.

**Cuadro N.- 5** Aceptabilidad de lo helados con stevia

Helados	Frecuencia
Mora + Stevia	5,3
Mora + Azúcar	6,3
Frutilla + Stevia	6,75
Frutilla + Azúcar	6,5
Guayaba + Stevia	6,55
Guayaba + Azúcar	7
Tomate + Stevia	6,9
Tomate + Azúcar	6,85
Babaco + Stevia	3,8
Babaco + Azúcar	4,45

FUENTE: Encuestas.  
ELABORADO POR: López, Alonso.

**GRÁFICO N.- 7:** Aceptabilidad del producto.



FUENTE: Encuestas.  
ELABORADO POR: López, Alonso.

**Análisis.-** De acuerdo al test de aceptabilidad realizado a los docentes de gastronomía en los helados más llamativos en cuando a su aceptabilidad es el de

guayaba con azúcar con una puntuación de 7 (me gusta moderadamente), mientras que para el 5.3 (no me gusta ni me disgusta) la combinaciones de mora con stevia tuvieron mayor aceptabilidad, y por otro lado el 3.8 (me disgusta moderadamente) opto por la combinación de babaco con stevia debido a que el sabor fue más débil siendo este el porcentaje más bajo en cuanto a la aceptabilidad.

## VII. CONCLUSIONES

- Se acepta la hipótesis planteada, en este caso los helados si son light, porque el porcentaje de calorías es menor del 30% al de un helado normal.
- La formulación de los helados con stevia con el 5% fue la mejor por no ser muy astringente y es del agrado al paladar porque ahí no se siente la amargura que tiene la stevia.
- Los carbohidratos totales se diferencian significativamente entre los helados elaborados con stevia de los manufacturados con sacarosa.
- Del análisis sensorial, el color vino tinto fue el más atractivo del helado de mora con stevia con un 95% de aceptación, y en cuanto al olor fuerte propio de la fruta fue el de babaco con stevia con un 55%, el sabor dulce con mayor aceptación fue el de guayaba con stevia con un 100% y en cuanto a la textura cremosa fue el de babaco con stevia con un 70%.
- Los helados de mayor aceptación con una puntuación promedio de 6,9 (me gusta moderadamente). fueron de frutilla, guayaba y tomate con stevia.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Utilizar frutas frescas y en estado de maduración inicial porque si la fruta es muy madura empieza el proceso de fermentación y aumenta el contenido de azúcares.
- El proceso de batido y refrigeración tiene que hacerse inmediatamente de preparado el jugo para evitar contaminaciones posteriores.
- Todos los utensilios necesarios para la elaboración deben estar completamente limpios para evitar contaminaciones cruzadas
- Utilizar recipientes herméticos para mantener el sabor y consistencia del helado.
- Utilizar la cantidad correcta de stevia para garantizar el consumo a personas que no pueden consumir azúcar.
- Existen parámetros bromatológicos que pueden ser completados con una nueva investigación.
- Degustando los cinco tipos de helados endulzados con los dos endulzantes el de babaco tiene una notoriedad que no pasa por desapercibido el sabor de la stevia, no así los demás sabores como guayaba y tomate de árbol no hay diferencia alguna.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **FRUTAS (MORA) (Robus glaucus)**  
<http://es.wikipedia.org>  
2011-11-10 (1)
  
2. **FRUTILLA (Fragaria)**  
<http://es.wikipedia.org>  
2011-11-15 (2)
  
3. **BABACO (Carica pentagona)**  
<http://www.elcomercio.com>  
2011-11-20 (3) (10) (11)
  
4. **GUAYABA (Psidium pyrifera L)**  
<http://www.zonaforo.com>  
2011-12-04 (13)
  
5. **TOMATE DE ARBOL (solanum betaceum)**  
[www.mag.go.cr/bibliotecavirtual](http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual)  
2011-12-12 (14)
  
6. **FRUTAS. GENERALIDADES**  
<http://www.zonaforo.com/reiki/index>  
2011-12-15 (15)
  
7. **HELADOS (ELABORACIÓN)**  
<http://www.zonaforo.com/reiki/index>  
2011-12-22 (7) (8)

**8. STEVIA REBAUDIANA (*Eupatorium rebaudiana*)**

<http://es.wikipedia.org/wiki/>

2011-12-20 (5) (6)

**9. CARBOHIDRATOS**

<http://www.alimentación>

2012-01-01 (7)

x. **ANEXOS**

Anexo 1

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE SALUD PÚBLICA**  
**ESCUELA DE GASTRONOMÍA**

FICHA 1 Test para evaluar aceptabilidad y evaluación sensorial

Alternativa: Helados light

Fecha:.....

Sírvase ubicar en el nivel de su agrado o desagrado el producto presentado, señale con una X lo que corresponda.

Helados	Color		Olor			Sabor			Textura			Aceptabilidad	
	Crema	Vino	Fuerte	Neutro	Débil	Acido	Dulce	Amargo	Arenosa	Cremosa	Blanda	Me disgusta extremadamente	
												Me disgusta mucho	
												Me disgusta moderadamente	
												Me disgusta levemente	
												No me gusta ni me disgusta	
Stevia + Mora												Me gusta levemente	
												Me gusta moderadamente	
												Me gusta mucho	
												Me gusta extremadamente	

Helados	Color		Olor			Sabor			Textura			Aceptabilidad	
	Crema	Rosado	Fuerte	Neutro	Débil	Acido	Dulce	Amargo	Arenosa	Cremosa	Blanda	Me disgusta extremadamente	
Stevia + Frutilla												Me disgusta mucho	
												Me disgusta moderadamente	
												Me disgusta levemente	
												No me gusta ni me disgusta	
												Me gusta levemente	
												Me gusta moderadamente	
												Me gusta mucho	
												Me gusta extremadamente	

Helados	Color		Olor			Sabor			Textura			Aceptabilidad	
	Crema	Blanco	Fuerte	Neutro	Débil	Acido	Dulce	Amargo	Arenosa	Cremosa	Blanda	Me disgusta extremadamente	
Stevia + Babaco												Me disgusta mucho	
												Me disgusta moderadamente	
												Me disgusta levemente	
												No me gusta ni me disgusta	
												Me gusta levemente	
												Me gusta moderadamente	
												Me gusta mucho	
												Me gusta extremadamente	

Helados	Color		Olor			Sabor			Textura			Aceptabilidad	
												Me disgusta extremadamente	
Stevia + Tomate de Árbol	Crema	Amarillo	Fuerte	Neutro	Débil	Acido	Dulce	Amargo	Arenosa	Cremosa	Blanda	Me disgusta mucho	
												Me disgusta moderadamente	
												Me disgusta levemente	
												No me gusta ni me disgusta	
												Me gusta levemente	
												Me gusta moderadamente	
												Me gusta mucho	
												Me gusta extremadamente	

Helados	Color		Olor			Sabor			Textura			Aceptabilidad	
												Me disgusta extremadamente	
Stevia + Guayaba	Crema	Rojizo	Fuerte	Neutro	Débil	Acido	Dulce	Amargo	Arenosa	Cremosa	Blanda	Me disgusta mucho	
												Me disgusta moderadamente	
												Me disgusta levemente	
												No me gusta ni me disgusta	
												Me gusta levemente	
												Me gusta moderadamente	
												Me gusta mucho	
												Me gusta extremadamente	

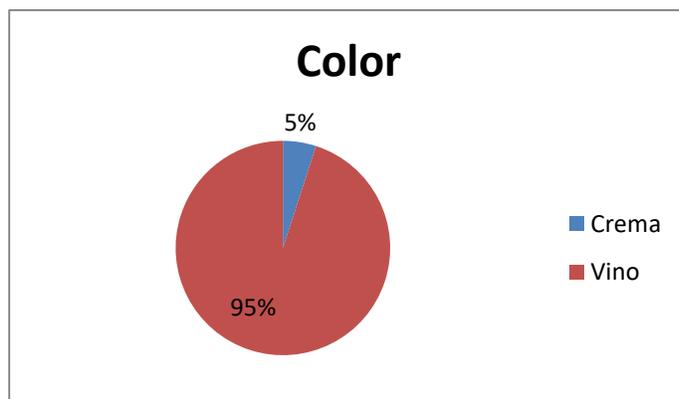
**TABLA N.- 1 (helado de mora + stevia) Color.**

Color	Frecuencia	Porcentaje
Crema	1	5
Vino	19	95
Total	20	100

FUENTE: Encuestas

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 1**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

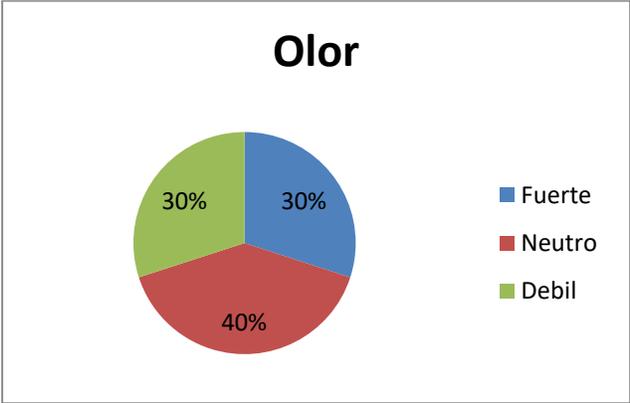
**TABLA N.- 2 (helado de mora + stevia) Olor.**

Olor	Frecuencia	Porcentaje
Fuerte	6	30
Neutro	8	40
Débil	6	30
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 2**



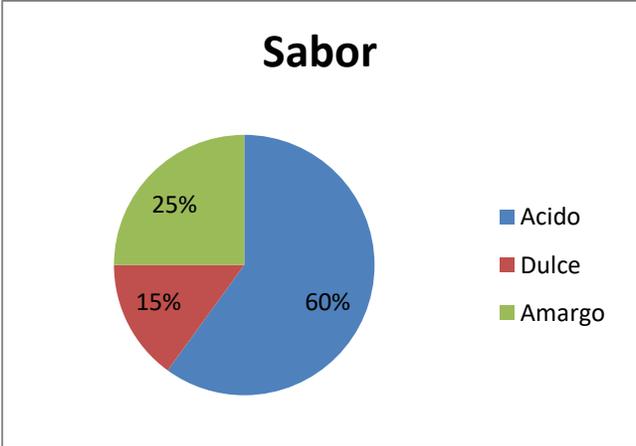
FUENTE: Encuestas.  
ELABORADO POR: López, A.

**TABLA N.- 3 (helado de mora + stevia) Sabor.**

Sabor	Frecuencia	Porcentaje
Acido	12	60
Dulce	3	15
Amargo	5	25
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.  
ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 3**



FUENTE: Encuestas.  
ELABORADO POR: López, A.

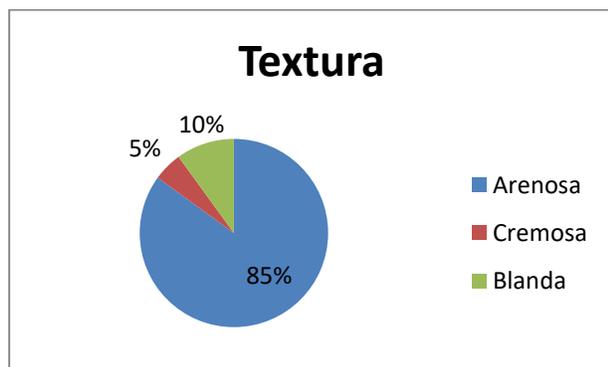
**TABLA N.- 4 (helado de mora + stevia) Textura.**

Textura	Frecuencia	Porcentaje
Arenosa	17	85
Cremosa	1	5
Blanda	2	10
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 4**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

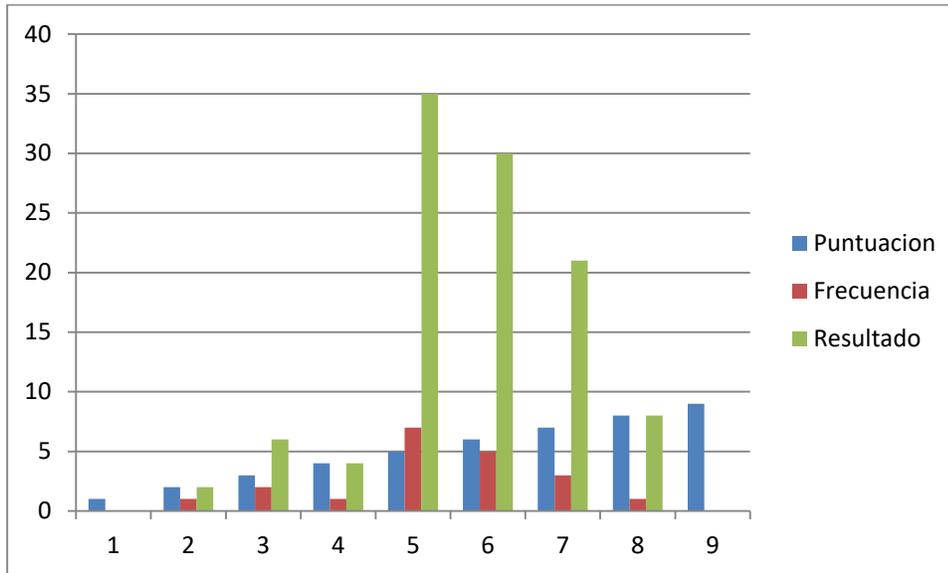
**TABLA N.- 5 (helado de mora + stevia) Aceptabilidad.**

Puntuación	Frecuencia	Resultado
1	0	0
2	1	2
3	2	6
4	1	4
5	7	35
6	5	30
7	3	21
8	1	8
9	0	0
<b>Total</b>	20	5,3

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 5**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

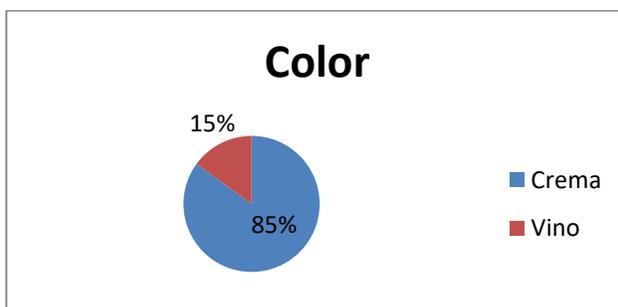
**TABLA N.- 6 (helado de mora + azúcar) Color.**

Color	Frecuencia	Porcentaje
Crema	17	85
Vino	3	15
Total	20	100

**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

**GRÁFICO N.- 5**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

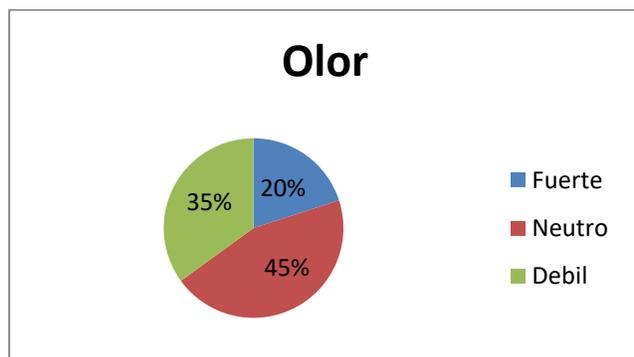
**TABLA N.- 7 (helado de mora + azúcar) Olor.**

Olor	Frecuencia	Porcentaje
Fuerte	4	20
Neutro	9	45
Débil	7	35
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 7**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

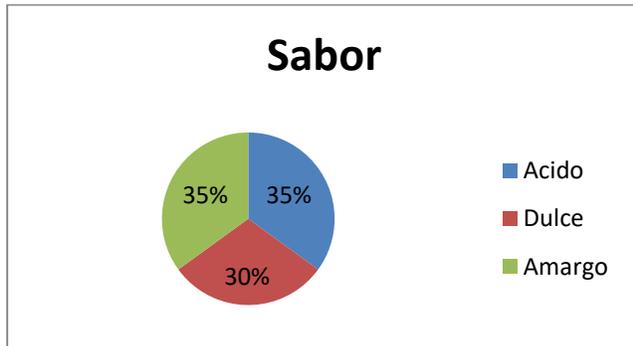
**TABLA N.- 8 (helado de mora + azúcar) Sabor.**

Sabor	Frecuencia	Porcentaje
Acido	7	35
Dulce	6	30
Amargo	7	35
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

### GRÁFICO N.- 8



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

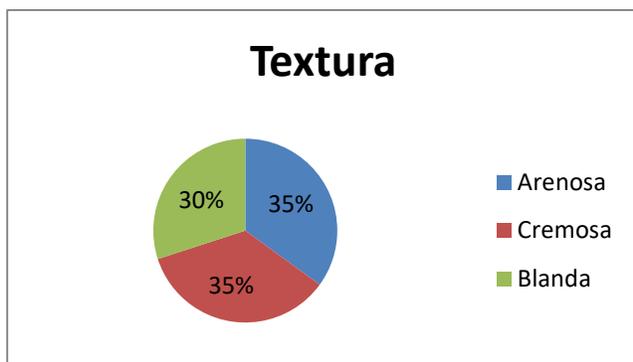
### TABLA N.- 9 (helado de mora + azúcar) Textura.

Textura	Frecuencia	Porcentaje
Arenosa	7	35
Creмосa	7	35
Blanda	6	30
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

### GRÁFICO N.- 9



FUENTE: Encuestas.

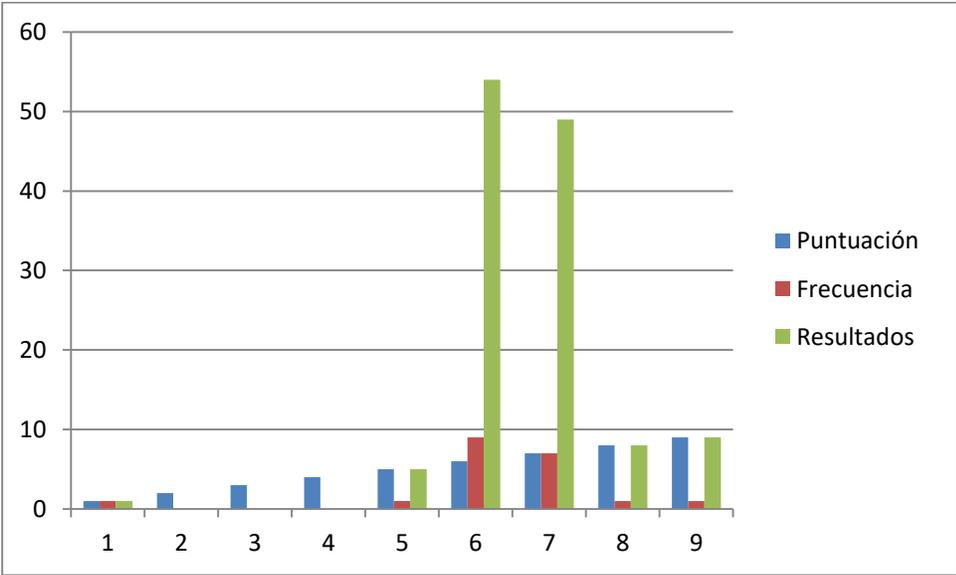
ELABORADO POR: López, A.

**TABLA N.- 10 (helado de mora + azúcar) Aceptabilidad.**

Puntuación	Frecuencia	Resultados
1	1	1
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	1	5
6	9	54
7	7	49
8	1	8
9	1	9
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>6,3</b>

FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 10**



FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

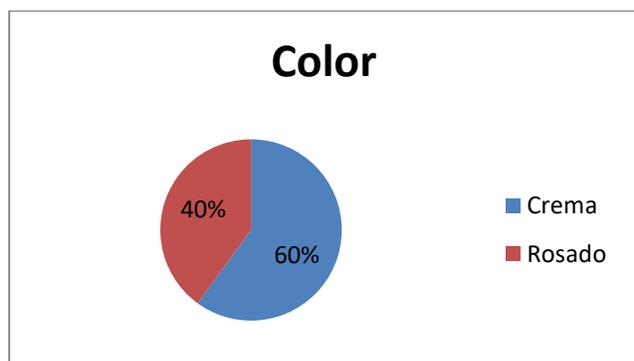
**TABLA N.- 11 (helado de frutilla + stevia) Color.**

Color	Frecuencia	Porcentaje
Crema	12	60
Rosado	8	40
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 11**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

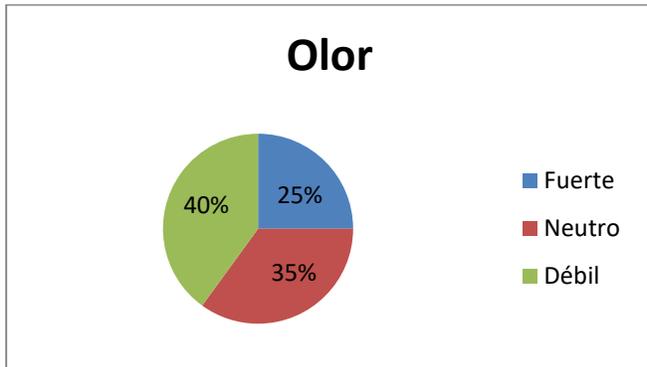
**TABLA N.- 12 (helado de frutilla + stevia) Olor.**

Olor	Frecuencia	Porcentaje
Fuerte	5	25
Neutro	7	35
Débil	8	40
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 12**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

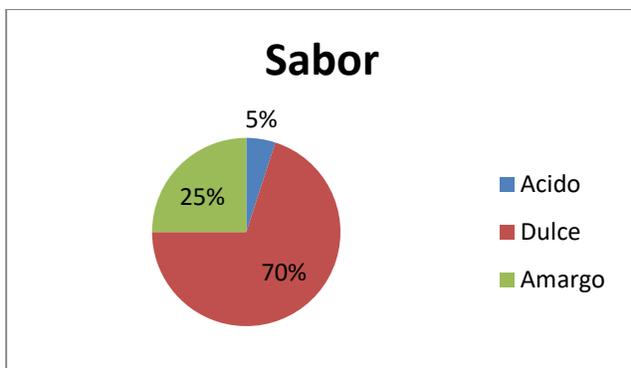
**TABLA N.- 13 (helado de frutilla + stevia) Sabor.**

Sabor	Frecuencia	Porcentaje
Acido	1	5
Dulce	14	70
Amargo	5	25
Total	20	100

**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

**GRÁFICO N.- 13**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

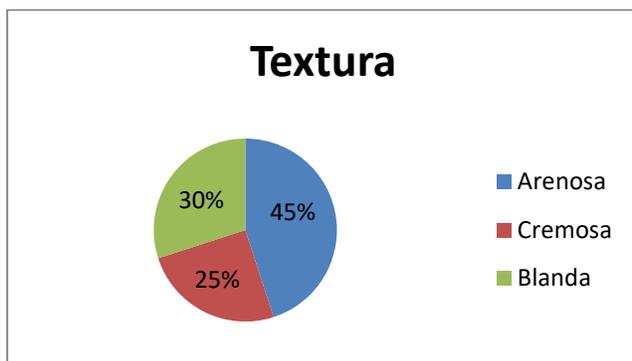
**TABLA N.- 14 (helado de frutilla + stevia) Textura.**

Textura	Frecuencia	Porcentaje
Arenosa	9	45
Creмоса	5	25
Blanda	6	30
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 14**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

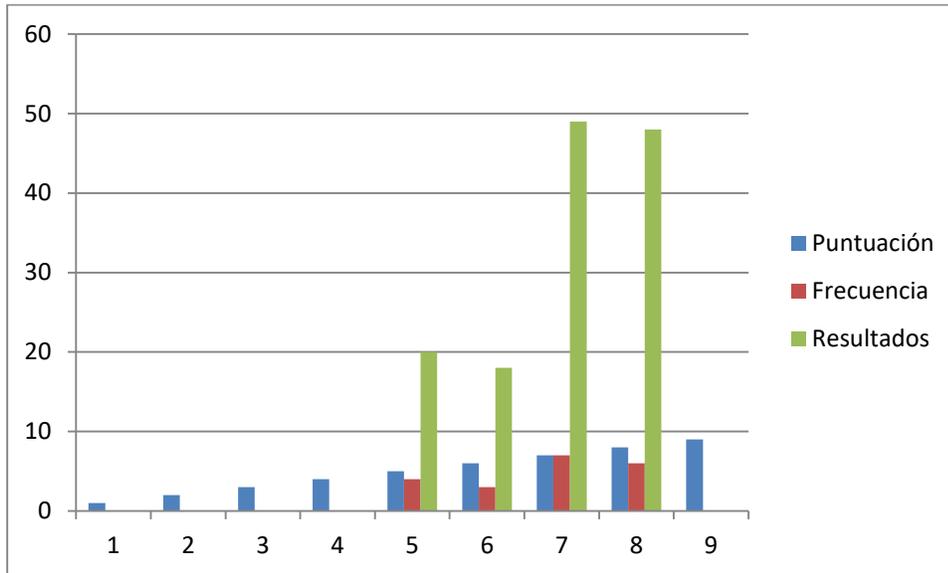
**TABLA N.- 15 (helado de frutilla + stevia) Aceptabilidad.**

Puntuación	Frecuencia	Resultados
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	4	20
6	3	18
7	7	49
8	6	48
9	0	0
<b>Total</b>	20	6,75

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 15**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

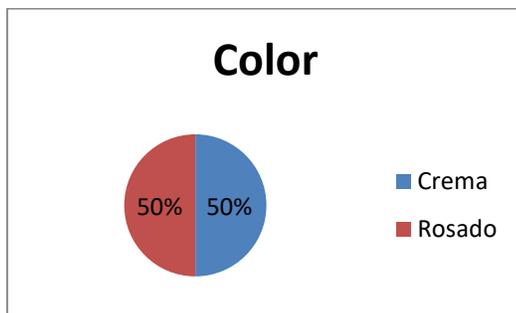
**TABLA N.- 16 (helado de frutilla + azúcar) Color.**

Color	Frecuencia	Porcentaje
Crema	10	50
Rosado	10	50
Total	20	100

**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

**GRÁFICO N.- 16**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

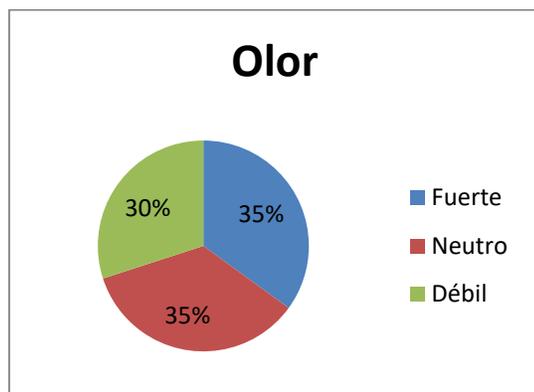
**TABLA N.- 17 (helado de frutilla + azúcar) Olor.**

Olor	Frecuencia	Porcentaje
Fuerte	7	35
Neutro	7	35
Débil	6	30
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 17**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

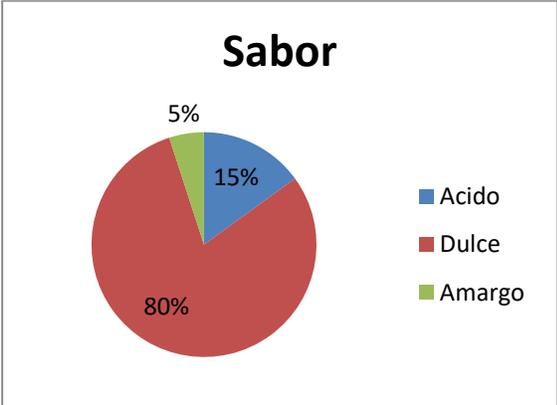
**TABLA N.- 18 (helado de frutilla + azúcar) Sabor.**

Sabor	Frecuencia	Porcentaje
Acido	3	15
Dulce	16	80
Amargo	1	5
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 18**



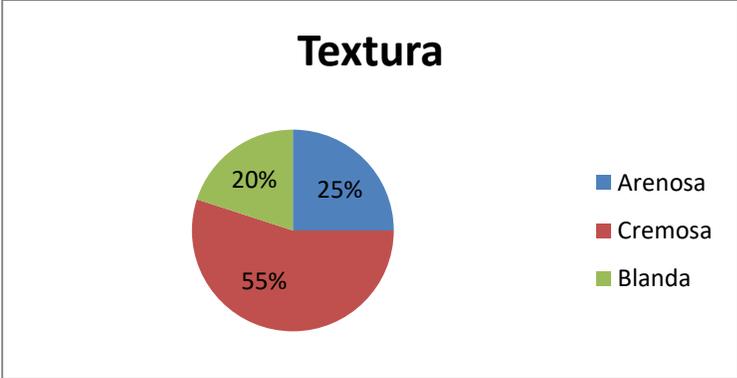
FUENTE: Encuestas.  
ELABORADO POR: López, A.

**TABLA N.- 19 (helado de frutilla + azúcar) Textura.**

Textura	Frecuencia	Porcentaje
Arenosa	5	25
Creмоса	11	55
Blanda	4	20
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.  
ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 19**



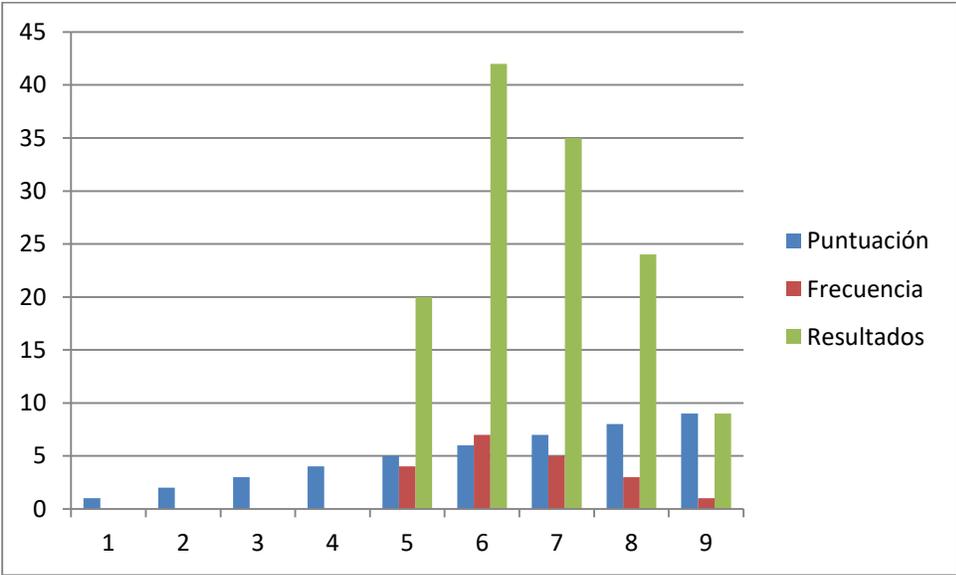
FUENTE: Encuestas.  
ELABORADO POR: López, A.

**TABLA N.- 20 (helado de frutilla + azúcar) Aceptabilidad.**

Puntuación	Frecuencia	Resultados
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	4	20
6	7	42
7	5	35
8	3	24
9	1	9
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>6,5</b>

FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 20**



FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

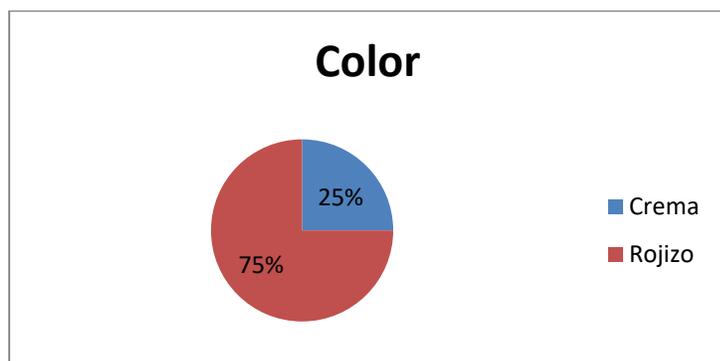
**TABLA N.- 21 (helado de guayaba + stevia) Color.**

Color	Frecuencia	Porcentaje
Crema	5	25
Rojizo	15	75
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 21**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

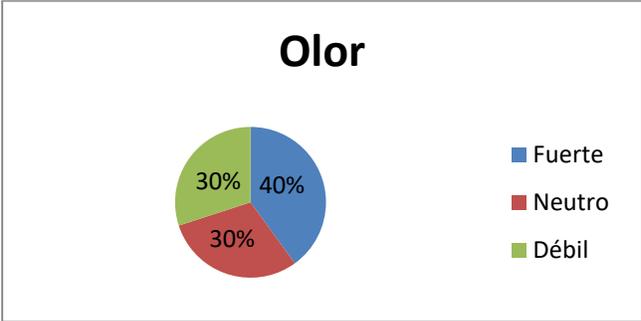
**TABLA N.- 22 (helado de guayaba + stevia) Olor.**

Olor	Frecuencia	Porcentaje
Fuerte	8	40
Neutro	6	30
Débil	6	30
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 22**



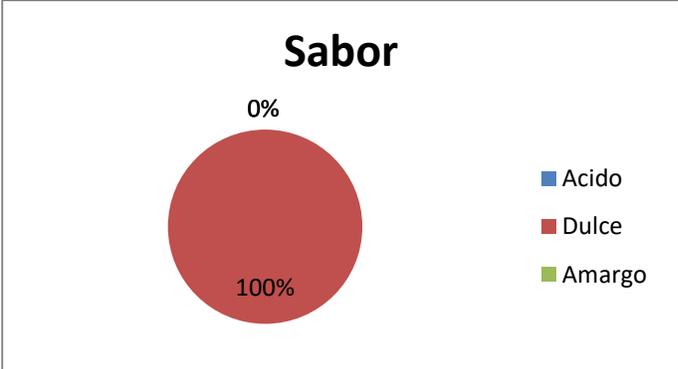
FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

**TABLA N.- 23 (helado de guayaba + stevia) Sabor.**

Sabor	Frecuencia	Porcentaje
Acido	0	0
Dulce	20	100
Amargo	0	0
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 23**



FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

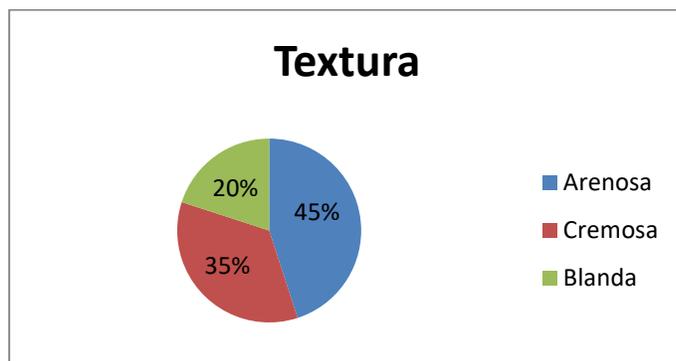
**TABLA N.- 24 (helado de guayaba + stevia) Textura.**

Textura	Frecuencia	Porcentaje
Arenosa	9	45
Cremosa	7	35
Blanda	4	20
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 24**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

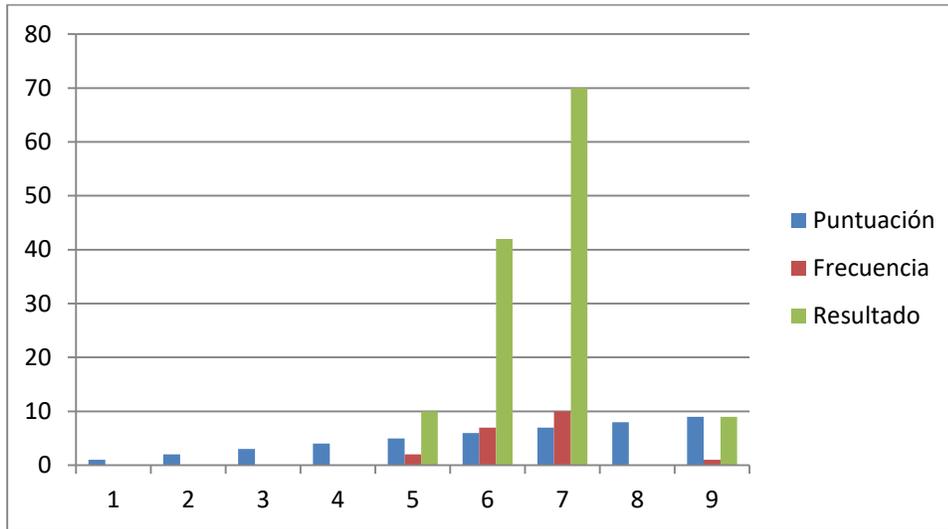
**TABLA N.- 25 (helado de guayaba + stevia) Aceptabilidad.**

Puntuación	Frecuencia	Resultado
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	2	10
6	7	42
7	10	70
8	0	0
9	1	9
<b>Total</b>	20	6,55

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 25**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

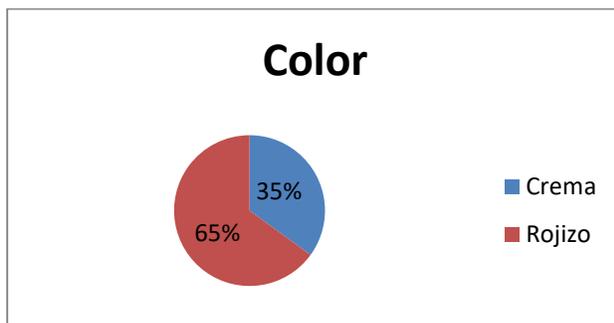
**TABLA N.- 26 (helado de guayaba + azúcar) Color.**

Color	Frecuencia	Porcentaje
Crema	7	35
Rojizo	13	65
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 26**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

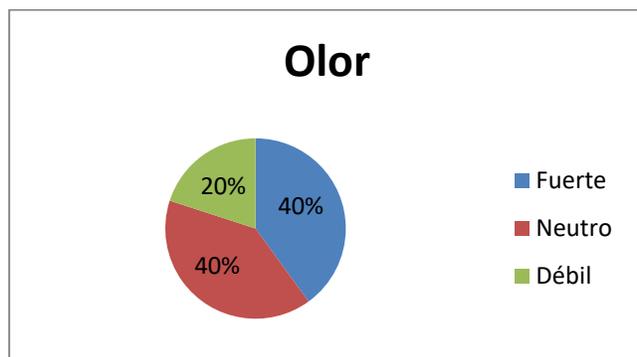
**TABLA N.- 27 (helado de guayaba + azúcar) Olor.**

Olor	Frecuencia	Porcentaje
Fuerte	8	40
Neutro	8	40
Débil	4	20
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 27**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

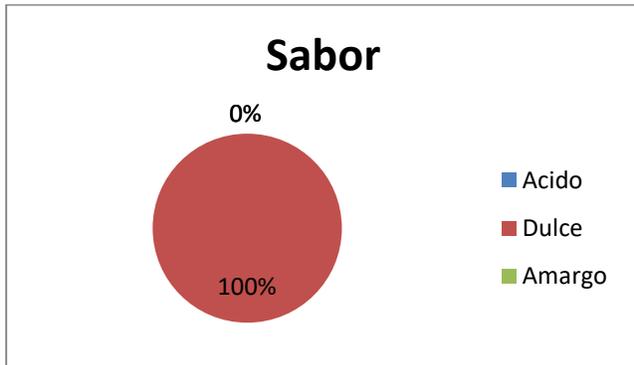
**TABLA N.- 28 (helado de guayaba + azúcar) Sabor.**

Sabor	Frecuencia	Porcentaje
Acido	0	0
Dulce	20	100
Amargo	0	0
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 28**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

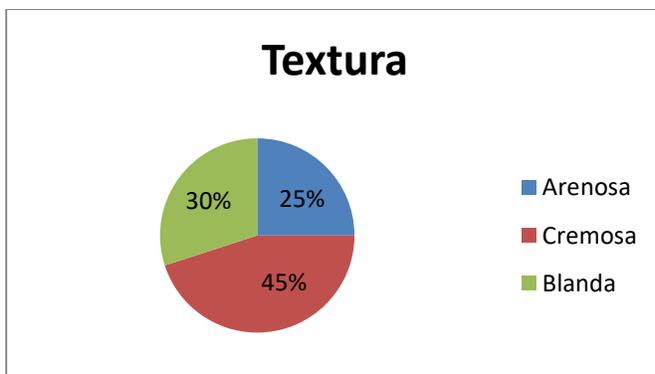
**TABLA N.- 29 (helado de guayaba + azúcar) Textura.**

Textura	Frecuencia	Porcentaje
Arenosa	5	25
Creмосa	9	45
Blanda	6	30
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 29**



FUENTE: Encuestas.

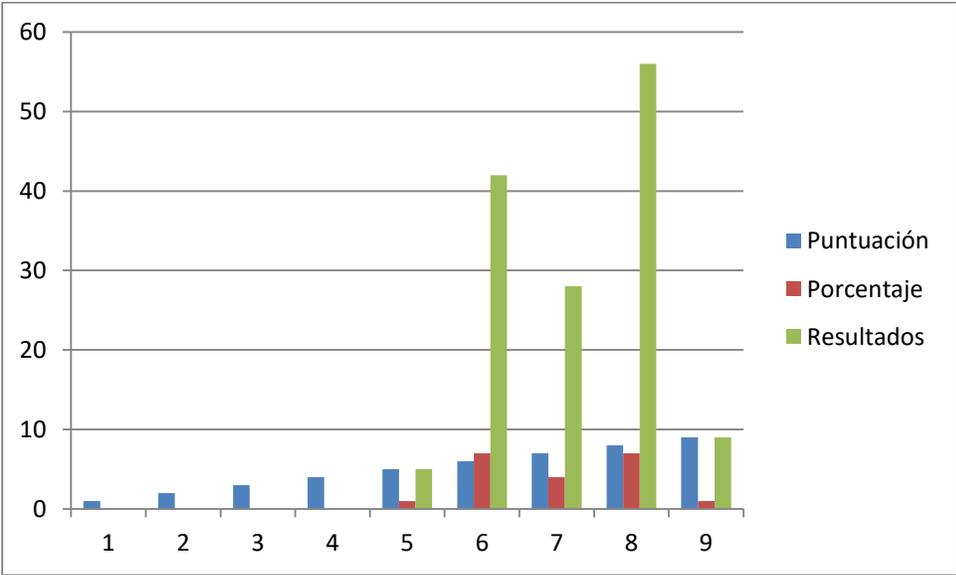
ELABORADO POR: López, A.

**TABLA N.- 30 (helado de guayaba + azúcar) Aceptabilidad.**

Puntuación	Porcentaje	Resultados
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	1	5
6	7	42
7	4	28
8	7	56
9	1	9
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>7</b>

FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 30**



FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

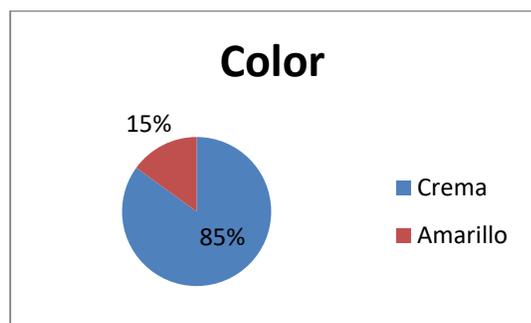
**TABLA N.- 31 (helado de tomate + stevia) Color.**

Color	Frecuencia	Porcentaje
Crema	17	85
Amarillo	3	15
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 31**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADOR POR: López, A.

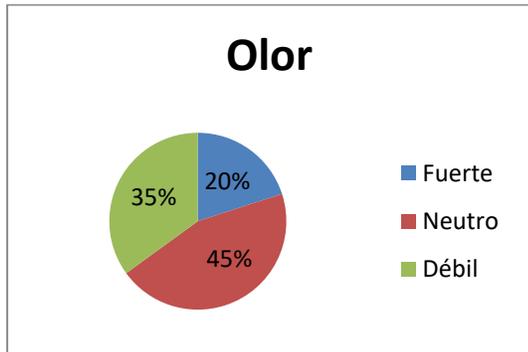
**TABLA N.- 32 (helado de tomate + stevia) Olor.**

Olor	Frecuencia	Porcentaje
Fuerte	4	20
Neutro	9	45
Débil	7	35
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 32**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

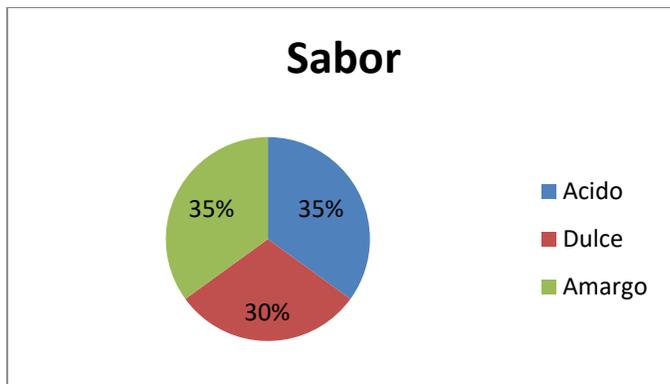
**TABLA N.- 33 (helado de tomate + stevia) Sabor.**

Sabor	Frecuencia	Porcentaje
Acido	7	35
Dulce	6	30
Amargo	7	35
Total	20	100

**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

**GRÁFICO N.- 33**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

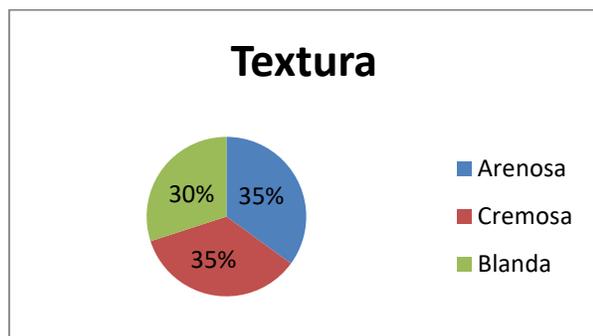
**TABLA N.- 34 (helado de tomate + stevia) Textura.**

Textura	Frecuencia	Porcentaje
Arenosa	7	35
Creмоса	7	35
Blanda	6	30
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 34**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

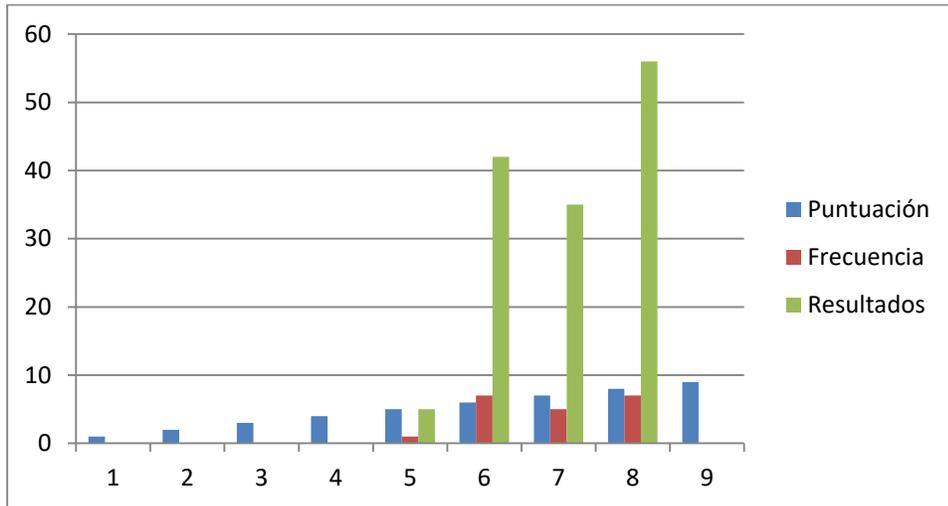
**TABLA N.- 35 (helado de tomate + stevia) Aceptabilidad.**

Puntuación	Frecuencia	Resultados
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	1	5
6	7	42
7	5	35
8	7	56
9	0	0
<b>Total</b>	20	6,9

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 35**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

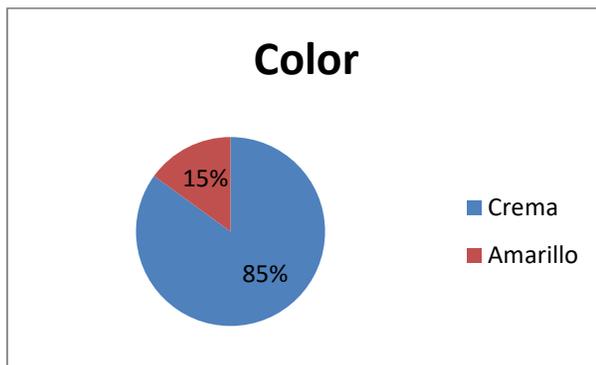
**TABLA N.- 36 (helado de tomate + azúcar) Color.**

Color	Frecuencia	Porcentaje
Crema	17	85
Amarillo	3	15
Total	20	100

**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

**GRÁFICO N.- 36**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

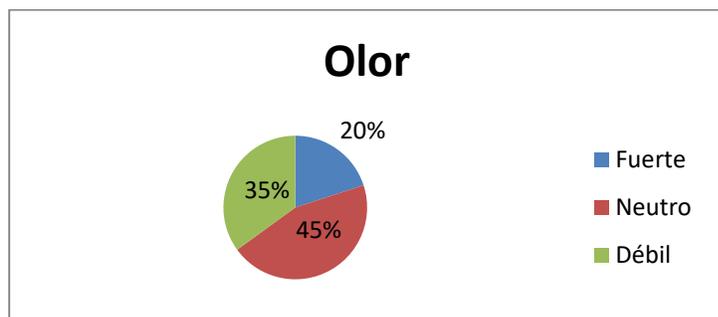
**TABLA N.- 37 (helado de tomate + azúcar) Olor.**

Olor	Frecuencia	Porcentaje
Fuerte	4	20
Neutro	9	45
Débil	7	35
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.-37**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

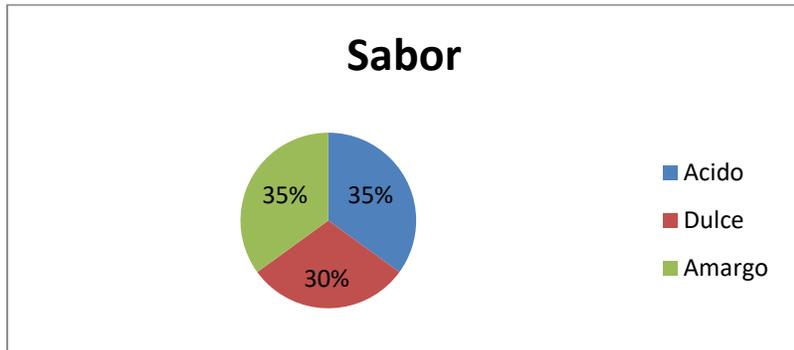
**TABLA N.- 38 (helado de tomate + azúcar) Sabor.**

Sabor	Frecuencia	Porcentaje
Acido	7	35
Dulce	6	30
Amargo	7	35
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 38**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

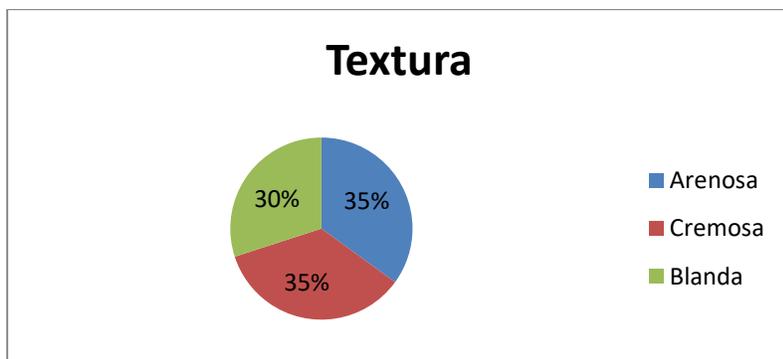
**TABLA N.- 39 (helado de tomate + azúcar) Textura.**

Textura	Frecuencia	Porcentaje
Arenosa	7	35
Cremosa	7	35
Blanda	6	30
Total	20	100

**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

**GRÁFICO N.- 39**



**FUENTE:** Encuestas.

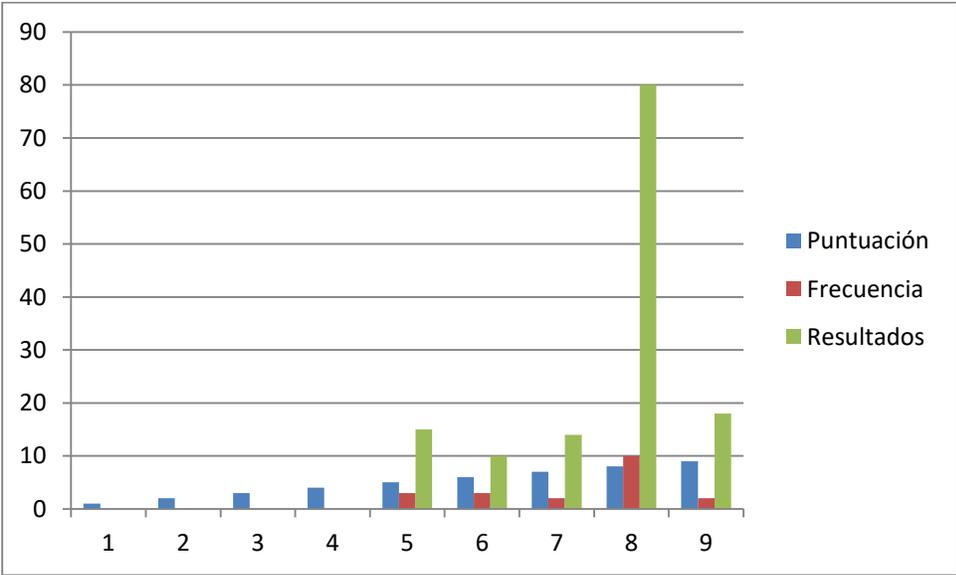
**ELABORADO POR:** López, A.

**TABLA N.- 40 (helado de tomate + azúcar) Aceptabilidad.**

Puntuación	Frecuencia	Resultados
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	3	15
6	3	10
7	2	14
8	10	80
9	2	18
<b>Total</b>	20	6,85

FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 40**



FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

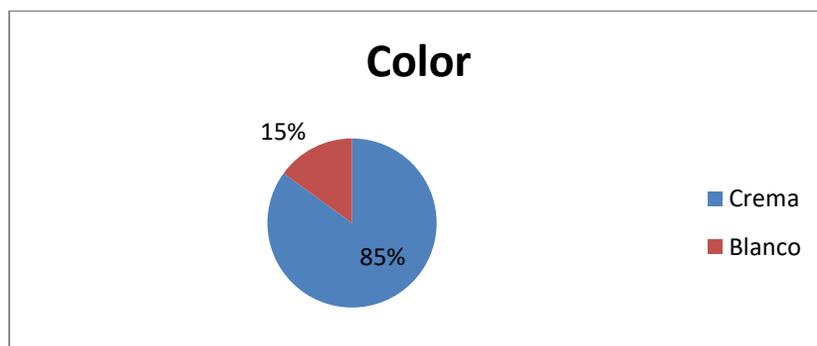
**TABLA N.- 41 (helado de babaco + stevia) Color.**

Color	Frecuencia	Porcentaje
Crema	17	85
Blanco	3	15
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 41**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

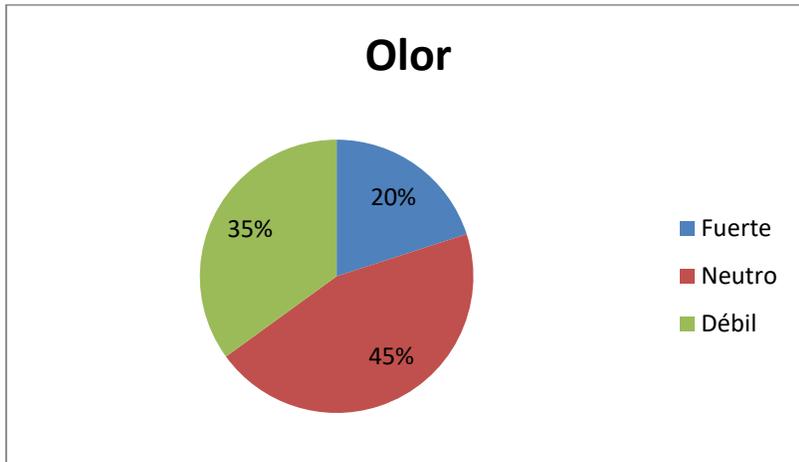
**TABLA N.- 42 (helado de babaco + stevia) Olor.**

Olor	Frecuencia	Porcentaje
Fuerte	4	20
Neutro	9	45
Débil	7	35
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 42**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

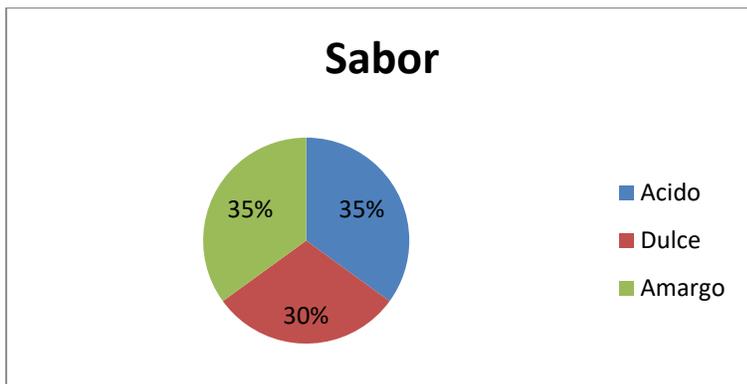
**TABLA N.- 43 (helado de babaco + stevia) Sabor.**

Sabor	Frecuencia	Porcentaje
Acido	7	35
Dulce	6	30
Amargo	7	35
Total	20	100

**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

**GRÁFICO N.- 43**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

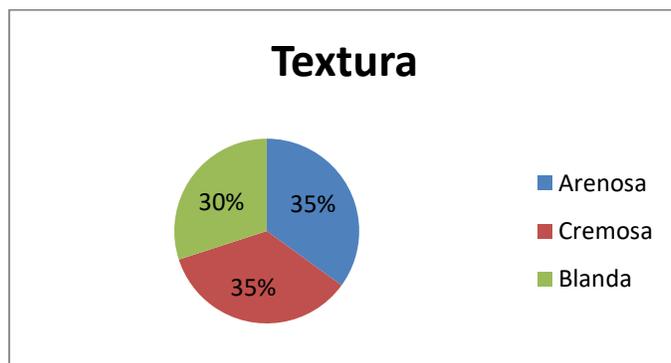
**TABLA N.- 44 (helado de babaco + stevia) Textura.**

Textura	Frecuencia	Porcentaje
Arenosa	7	35
Cremosa	7	35
Blanda	6	30
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 44**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

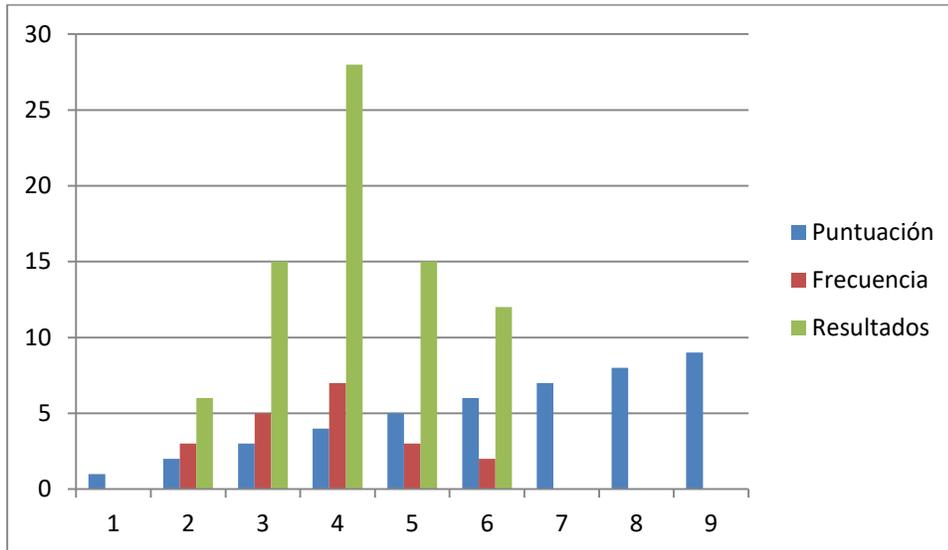
**TABLA N.- 45 (helado de babaco + stevia) Aceptabilidad.**

Puntuación	Frecuencia	Resultados
1	0	0
2	3	6
3	5	15
4	7	28
5	3	15
6	2	12
7	0	0
8	0	0
9	0	0
Total	20	3,8

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 45**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

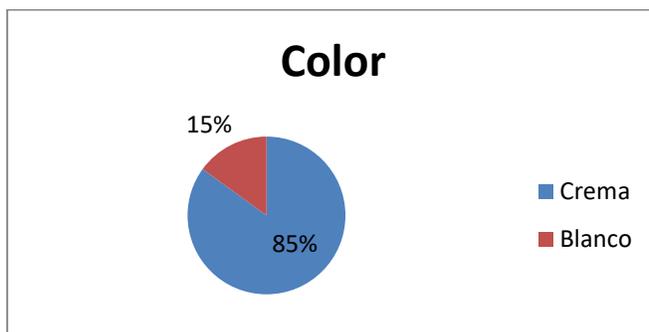
**TABLA N.- 46 (helado de babaco + azúcar) Color.**

Color	Frecuencia	Porcentaje
Crema	17	85
Blanco	3	15
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 46**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

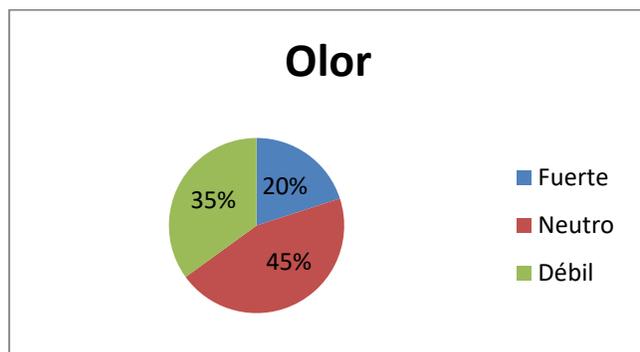
**TABLA N.- 47 (helado de babaco + azúcar) Olor.**

Olor	Frecuencia	Porcentaje
Fuerte	4	20
Neutro	9	45
Débil	7	35
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 47**



FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

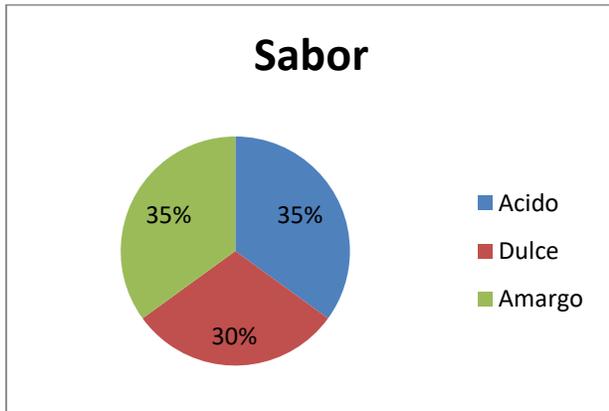
**TABLA N.- 48 (helado de babaco + azúcar) Sabor.**

Sabor	Frecuencia	Porcentaje
Acido	7	35
Dulce	6	30
Amargo	7	35
Total	20	100

FUENTE: Encuestas.

ELABORADO POR: López, A.

**GRÁFICO N.- 48**



**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

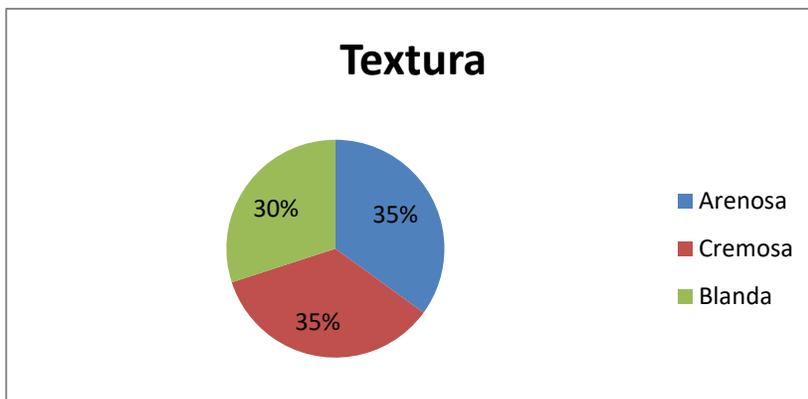
**TABLA N.- 49 (helado de babaco + azúcar) Sabor.**

Textura	Frecuencia	Porcentaje
Arenosa	7	35
Creмосa	7	35
Blanda	6	30
Total	20	100

**FUENTE:** Encuestas.

**ELABORADO POR:** López, A.

**GRÁFICO N.- 49**



**FUENTE:** Encuestas.

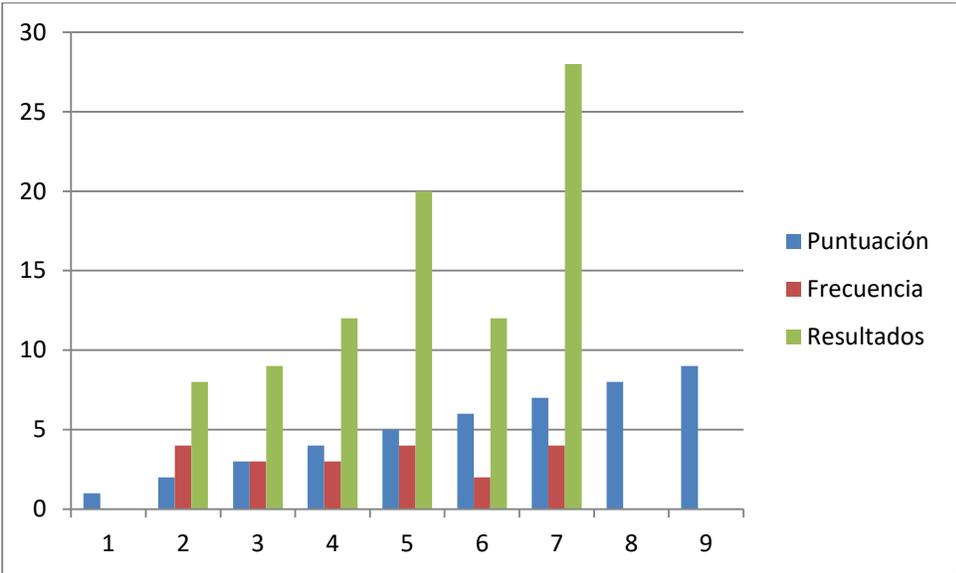
**ELABORADO POR:** López, A.

**TABLA N.- 50 (helado de babaco + azúcar) Aceptabilidad.**

Puntuación	Frecuencia	Resultados
1	0	0
2	4	8
3	3	9
4	3	12
5	4	20
6	2	12
7	4	28
8	0	0
9	0	0
Total	20	4,45

FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

**GRAFICO N.- 50**



FUENTE: Encuestas.  
 ELABORADO POR: López, A.

## Selección de las frutas



## Elaboración de los jugos



## Análisis bromatológicos



# Evaluación de aceptabilidad



# ANÁLISIS DE VARIANZA

## Azucares reductores

Análisis de Varianza											
Ingreso de datos											
	R	E	P								
1	3.12	3.27	3.32								
2	23.98	22.48	20.47								
3	19.16	19.61	19.38								
4	3.88	3.79	3.88								
5	3.21	2.84	3.08								
6	30.42	29.96	31.39								
7	4.07	4.05	4.06								
8	4.55	4.64	4.6								
9	5.93	5.86	5.9								
10	5.05	4.92	4.99								
Modelo de Clasificación Simple								<a href="#">Menú Inicial</a>		<a href="#">Menú Anterior</a>	
Diseño Completamente al Azar											
FUENTES DE VARIACION				G.L.	S.C.	C.M.	F				
Total	29	2712.164547									
Tratamientos	9	2704.681347		300.52	803.19	***					
Error	20	7.4832		0.37							
Medias de tratamientos		3.24	22.31	19.38	3.85	3.04	30.59	4.06	4.60	5.90	4.99
Número de repeticiones		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Error típico de tratamientos		0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Error típico ponderado		0.35									
Prueba de comparación múltiple de Duncan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		3.40	3.38	3.36	3.34	3.30	3.25	3.18	3.10	2.95	
		30.59	22.31	19.38	5.90	4.99	4.60	4.06	3.85	3.24	
1	3.04	*	*	*	*	*	*	NS	NS	NS	

2	3.24	*	*	*	*	*	*	NS	NS	
3	3.85	*	*	*	*	*	NS	NS		
4	4.06	*	*	*	*	NS	NS			
5	4.60	*	*	*	*	NS				
6	4.99	*	*	*	NS					
7	5.90	*	*	*						
8	19.38	*	*							
9	22.31	*								

### Azucares totales

Análisis de Varianza											
Ingreso de datos											
	R	E	P								
1	3.54	3.48	3.6								
2	25.18	34.03	33.13								
3	30.3	29.24	30.86								
4	5.82	4.72	4.47								
5	3.82	4.03	3.75								
6	21.97	22.22	22.47								
7	17.71	18.21	17.96								
8	6.34	6.56	6.45								
9	17.69	18.24	17.97								
10	5.76	5.16	5.46								
Modelo de Clasificación Simple								<a href="#">Menú Inicial</a>		<a href="#">Menú Anterior</a>	
Diseño Completamente al Azar											
FUENTES DE											
VARIACION	G.L	S.C.	C.M.	F							
Total	29	3238.48068									
Tratamientos	9	3187.995013	354.22	140.33	***						
Error	20	50.48566667	2.52								
Medias de tratamientos		3.54	30.78	30.13	5.00	3.87	22.22	17.96	6.45	17.97	5.46
Número de repeticiones		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Error típico de tratamientos		0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Error típico ponderado		0.92									
Prueba de comparación múltiple de Duncan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		3.40	3.38	3.36	3.34	3.30	3.25	3.18	3.10	2.95	
		30.78	30.13	22.22	17.97	17.96	6.45	5.46	5.00	3.87	
1	3.54	*	*	*	*	*	NS	NS	NS	NS	
2	3.87	*	*	*	*	*	NS	NS	NS		
3	5.00	*	*	*	*	*	NS	NS			
4	5.46	*	*	*	*	*	NS				
5	6.45	*	*	*	*	*					
6	17.96	*	*	*	NS						
7	17.97	*	*	*							
8	22.22	*	*								
9	30.13	NS									

## Calorías

Análisis de Varianza			
Ingreso de datos			
	R	E	P
T	14.16	13.93	14.4
R	100.73	136.12	132.53
A	121.21	116.96	123.45
T	23.27	18.86	17.9
A	15.27	16.1	15.01
M	121.68	119.84	125.56
I	70.84	72.84	71.84
E	25.36	26.24	25.8
N	70.76	72.96	71.86
T	23.04	20.64	21.84
Modelo de Clasificación Simple			
		<a href="#">Menú Inicial</a>	
		<a href="#">Menú Anterior</a>	
Diseño Completamente al Azar			

FUENTES DE											
VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F							
Total	29	61196.3536									
Tratamientos	9	60373.85927	6708.21	163.12	***						
Error	20	822.4943333	41.12								
Medias de tratamientos		14.16	123.13	120.54	20.01	15.46	122.36	71.84	25.80	71.86	21.84
Número de repeticiones	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Error típico de tratamientos	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
Error típico ponderado	3.70										
Prueba de comparación múltiple de Duncan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		3.40	3.38	3.36	3.34	3.30	3.25	3.18	3.10	2.95	
		123.13	122.36	120.54	71.86	71.84	25.80	21.84	20.01	15.46	
1	14.16	*	*	*	*	*	NS	NS	NS	NS	
2	15.46	*	*	*	*	*	NS	NS	NS		
3	20.01	*	*	*	*	*	NS	NS			
4	21.84	*	*	*	*	*	NS				
5	25.80	*	*	*	*	*					
6	71.84	*	*	*	NS						
7	71.86	*	*	*							
8	120.54	NS	NS								
9	122.36	NS									