



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA.

UNAN – León

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

INGENIERÍA DE ALIMENTOS.



**ELABORACIÓN DE MARSHMALLOWS A BASE DE PULPA DE
MANGO, PIÑA Y PITAHAYA**

TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE INGENERIA DE ALIMENTOS

Elaborado por:

- Yelba Maria Torres Corea.
- Marisel del Rosario García Albenda.
- Citlalli Mercedes Ortiz Sirera.

Tutora:

- **MSc.** Juana Mercedes Machado Martínez.

LEÓN, DICIEMBRE DEL 2009.



AGRADECIMIENTO.

Agradecemos a **DIOS nuestro salvador y creador** y a **la Virgen María Santísima** por ser guía en nuestro camino y por darnos el don de la vida, la salud y la fuerza para seguir adelante y cumplir nuestras metas en compañía de quienes nos aman y esperan lo mejor de nosotros.

Agradecemos cordialmente a la **MSc. Juana Mercedes Machado Martínez**, por sus conocimientos, abnegación y dedicación durante la preparación de nuestro trabajo monográfico.

Además agradecemos el apoyo de todas aquellas personas que de una u otra manera nos brindaron su apoyo durante toda la etapa de estudio y en la realización de este trabajo monográfico.



DEDICATORIA

Al concluir una parte de mi meta como es la realización de mis estudios, así como la culminación de este trabajo monográfico para optar al título de ingeniera en alimento.

Dedico esta monografía a DIOS, por ser el eje central de mi vida y por darme la dicha de vivir cada día con plenitud los momentos tan maravillosos de la vida.

A mis padres por el apoyo y la confianza que han depositado en mí ya que gracias a su esfuerzo y dedicación he podido llegar a concluir la carrera de ingeniería de alimentos.

A mis hermanos, familia y amigos que siempre han estado conmigo que de alguna u otra manera me han brindado su apoyo y su cariño sincero.

Especialmente quiero agradecer a mi tutora, Lic. Juana Mercedes Machado Martínez, por su apoyo incondicional y por ser ejemplo a seguir ya que siempre estuvo dispuesta a brindarme sus conocimientos. Me satisface saber que siempre tiene un espacio para sus estudiantes.

Yelba Maria Torres Corea.



DEDICATORIA

En primer lugar quiero dedicarle a Dios nuestro padre celestial dador de la vida y amigo sincero que siempre está a mi lado y me guía por el buen camino.

Dedico también este trabajo a mis padres y hermanos, que me aman y me han apoyado toda mi vida para que logre mis sueños y metas, pues desde pequeña me enseñaron todos aquellos valores éticos y morales que conforman mi ser y me enseñaron que para lograr lo que uno quiere y salir adelante hay que proponerse metas para lograr recorrer el camino de la vida en busca de un resultado. Gracias por brindarme su confianza, su apoyo incondicional y siempre me motivaron a seguir adelante para lograr todas y cada una de mis metas.

A mi hija que es mi motivo y fortaleza para seguir día a día hacia adelante con el fin de construir un futuro mejor para las dos.

A mi tutora MSc. Juana Mercedes Machado por compartir cada día todos sus conocimientos y ayudarme en mi formación profesional, por enseñarme que para ser una excelente profesional se logra a través del esfuerzo, dedicación y perseverancia.

A mis compañeros y amigos de la carrera de Ingeniería de Alimentos a los cuales estimo mucho y siempre los llevare en mis oraciones. Sigán siempre adelante y logren todas las metas que se han propuesto.

Marisel del Rosario García Albenda



DEDICATORIA.

En primer lugar a **Nuestro Señor Jesucristo y a la Virgen María Santísima**, quienes con su divina gracia y protección me ayudaron durante todo este tiempo a concluir con éxito mis estudios y sobre todo nuestra monografía, brindando paciencia, perseverancia y fortaleza para alcanzar mis metas.

A mi padres, Maria Elena Sirera García por el apoyo emocional, moral, espiritual y por su apoyo económico, el cual me ha brindado la oportunidad de ser una persona de bien para la sociedad en que vivimos.

A mis Hermanos, Johan Ortiz, Gabriel Ortiz e Isaac Ortiz con su apoyo incondicional, cuidándome y que siempre están pendientes de mi, de mi porvenir como persona.

Citlalli Mercedes Ortiz Sirera



INDICE

INDICE

| | Pág. |
|-----------------------------------|-------------|
| I. Introducción | 1 |
| II. Objetivos | 2 |
| III. Fundamento Teórico | 3-10 |
| IV. Metodología | 11 |
| V. Discusión de resultados | 12 |
| VI. Conclusión | 17 |
| VII. Recomendaciones | 18 |
| VIII. Bibliografía | 19 |
| Anexo No. I: Tablas | 20 |
| Anexo No. II: Diagrama y Gráficos | 25 |
| Anexo No. III: Documentos | 40 |



I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua es un país tropical, que presenta condiciones óptimas para los cultivos de frutas de diferentes variedades entre las que se destacan el mango, la piña, la pitahaya entre otras, sin embargo la mayoría de ellas son estacionarias lo que provoca, sobre producción en determina época del año y en otras escasez.

Es importante señalar que a pesar que Nicaragua es un exportador de frutas tropicales, a manera de ejemplo las exportaciones de Nicaragua hacia Holanda en 2008 ascendieron a 30 millones de dólares mostrando interés en frutas, flores y hortalizas, principalmente. Los bananos, uvas, melones y la piña aparecen con los mayores volúmenes de importación le siguen los mangos, limones, plátanos y la sandía, Para la exportación de estas frutas se toma en cuenta algunas características como la apariencia física elementos tales como el color, la dulzura, el olor, la uniformidad del fruto, el tamaño, el país de origen e incluso la marca comercial. En Nicaragua apenas se exporta sólo el 5 por ciento de un total de 126 frutas según el Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA). Hacia Estados Unidos.

Así como se señala anteriormente, existe una gran cantidad de ellas que no cumplen con los requisitos, por lo que existe pérdidas post-cosecha cuando la oferta es mayor que la demanda en mercado Nacional, en este sentido el presente estudio pretende darle valor agregado a las frutas a través de elaboración marshmallows a base de pulpa de mango, piña y pitahaya; productos que se encuentra dentro de la rama de confiterías que son actualmente elaborados a base de materia prima e insumos artificial los cuales son nocivos para la salud del hombre.

Así mismo con la aparición de nuevas tecnologías, nuevos productos y formas de presentación, están marcando la principal tendencia en el desarrollo del sector agroindustrial; esto va acompañado por una rápida introducción de innovaciones tecnológicas en el proceso productivo.

Es por eso que en este estudio **“Elaboración de marshmallows a base de pulpa de mango, piña y pitahaya”** pretende aprovechar el excedente de producción de frutas tropicales en nuestro país que no son exportadas, agregándole valor a través de la diversificación de los productos en el área de confitería; innovación que permitirá mejorar la competitividad del sector agroindustrial satisfaciendo la demanda nacional, con un producto nutritivo e inocuo.



II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Elaborar marshmallows a base de pulpa de mango, piña y pitahaya mediante la diversificación de los mismos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar las materias primas a través de la determinación de °Brix, pH, acidez titulable e índice de maduración.
2. Identificar los parámetros de operación de las operaciones unitarias del flujograma de proceso en la obtención de marshmallows de mango, piña y pitahaya.
3. Caracterizar el producto final a través de determinación de las características organolépticas a través de la aplicación de una encuesta de opinión.
4. Estimar los costos de producción del producto elaborado tomando como base los costos Materia prima, Insumos, Empaque y Mano de obra.



III. MARCO TEÓRICO

Mango (*Mangifera indica*): Es el miembro más importante de la familia de las Anacardiáceas o familia del marañón, género *Mangifera*, el cual comprende unas 50 especies, nativas del sureste de Asia e islas circundantes, salvo la *Mangifera africana* que se encuentra en África.

Está reconocido en la actualidad como uno de los 3 ó 4 frutos tropicales más finos. Es una fruta refrescante y de fácil consumo, se puede encontrar en el mercado durante todo el año, ya sea nacional o importado; ya que los diferentes países productores producen cosechas en épocas distintas.

Es una fruta de la Zona Intertropical de pulpa carnosa con hilos. Es una fruta normalmente de color verde en un principio, y amarillo o anaranjado cuando ya está más madura, de sabor dulce y medianamente ácido cuando no ha madurado completamente. La planta del mango suele ser un árbol leñoso, que alcanza un gran tamaño y altura (puede superar los 30m de altura), siempre y cuando sea en un clima cálido. En las zonas de climas templados puede cultivarse aunque no suele alcanzar una gran altura, por las incidencias climáticas que le resultan adversas.

El mango es una fruta de pulpa carnosa y semi-ácida. Ésta puede ser o no fibrosa, siendo la variedad llamada "mango de hilacha" la que contiene mayor cantidad de fibra. Es una fruta normalmente de color verde en un principio, y amarillo o naranja cuando está madura, de sabor medianamente ácido cuando no ha madurado completamente.

Forma: es variable; pero generalmente es ovoide-oblonga o arriñonada, notoriamente aplanada, redondeada, u obtusa en ambos extremos, con un hueso central grande, aplanado y con una cubierta leñosa.

Tamaño y peso: de 4-25cm de largo y 1,5-10cm de grosor, su peso varía desde 150gr hasta los 2kg.

Color: puede ser entre verde, amarillo y diferentes tonalidades de rosa, rojo y violeta, mate o con brillo. Su pulpa es de color amarillo intenso, casi anaranjado. Por ser un fuerte antioxidante sus pigmentos tienden hacer sensibles frente a la presencia del oxígeno (O₂).

Sabor: exótico, succulento, muy dulce y aromático.



Propiedades nutritivas:

Su composición es distinta según la variedad que se trate, pero todos ellos tienen en común su elevado contenido de agua. Aporta una cantidad importante de hidratos de carbono por lo que su valor calórico es elevado. Es rico en magnesio y en lo que a vitaminas se refiere, en pro-vitamina A y C (200gr de pulpa cubren las necesidades de una persona).

La vitamina C interviene en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones. El beta-caroteno se transforma en vitamina A en nuestro organismo conforme éste lo necesita. La vitamina A es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico. Ambas vitaminas cumplen, además, una función antioxidante. El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal; interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula. El magnesio se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos, forma parte de los huesos y dientes, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante. Asimismo aporta fibra que mejora el tránsito intestinal.

Composición de los mangos por cada 100 gr.

| Componentes | Contenido | Componentes | Contenido |
|----------------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| Brix | 14-16 | Acidez | 0.3-0.6 |
| Agua | 81,7g | pH | 3.8-4.4 |
| Energía | 65 Kcal | Potasio | 156 mg |
| Grasa | 0,45g | Fósforo | 11 mg |
| Proteína | 0, 51g | Hierro | 0, 13 mg |
| Carbohidratos | 17,g | Sodio | 0 mg |
| Calcio | 10 mg | Magnesio | 9 mg |
| Selenio | 0, 6 mcg | Vitamina C | 27, 7 mg |
| Cobre | 0, 11 mg | Cinc | 0, 04 mg |
| Vitamina A | 3.894 UI | Vitamina B1 (Tiamina) | 0,058 mg |
| Vitamina B2 (Riboflavina) | 0, 057 mg | Vitamina B3 (Niacina) | 0, 58 mg |
| Vitamina B6 (Piridoxina) | 0, 134 mg | Vitamina E | 0, 100 mg |
| Ácido fólico | 14 mcg | Fibra | 1, 8g |



Variedades (Tipos de mango):

Existen muchas variedades de mangos. Se dice que, solamente en la India, hay más de mil. Existen dos tipos a partir de los cuales proceden todas las variedades:

El tipo indio: Es una variedad monoembrionica muy comercial y ampliamente exportada. Resiste muy poco la humedad y ofrece colores muy vivos.

El tipo filipino: Es una variedad poliembrionica que aguanta muy bien el exceso de humedad. Con el fruto más alargado y menos coloreado que la variedad india, aguanta mucho mejor las plagas.

Las principales variedades de mangos son:

Apple: con mucho jugo y bastante ácido. Pesa unos 350 gr.

Carabao: Procede de las Filipinas; posee mucha fibra, una elevada acidez y mucho jugo. Pesa unos 300 gr.

Irwin: con mucha pulpa y poco fibroso; pesa entre 1/4 de kilo y casi medio kilo.

Manila: Procedente de México, tiene una pulpa muy amarilla con un sabor fuerte. Pesa unos 280 gr.

Parkings: Muy poca acidez. Pesa 1/2 kilo.

Manga rosa: Un poco ácida y con mucho jugo. Procede del Brasil.

Ataulfo: Procedente de Hawái, muy dulce y aromático. Pesa entre 350 y 700 gr.

Camboyana: Procedente de Camboya, posee mucho jugo y poca fibra.

Mabruka: Procedente de Israel; posee bastante fibra. Sabor fuerte y peso de 400 gr.

Sensación: Procedente de Miami (USA); posee un fruto muy redondeado, poco fibroso y pequeño (200 gr.).

Pairi: Procedente de la India; tiene una textura más fofo y una forma muy redondeada. Solo llega a pesar 1/4 de kg.

Keitt: Variedad procedente de la India; muy dulce y con muy poca fibra. Pesa entre medio kg y 700 gr.

Julie: Procede del Caribe. Son pequeños (unos 200 gr.) y tiene mucho aroma.

Zill: Procede de Sudáfrica. Muy aromática y algo ácida. Pesa unos 400 gr.



Alfonso: Procedente de la India. Es una de las variedades más conocidas y apetecibles. Tiene poca fibra, mucho aroma y muy buen sabor. Pesa unos 300 gr.

Piña (*Ananas comosus*): Es una fruta tropical de la familia de las *Bromeliáceas*, son plantas *herbáceas*, que necesitan de un clima tropical para crecer en su estado óptimo y proveniente de Sudamérica, concretamente de Brasil. Allí fue donde la encontraron los colonizadores españoles y portugueses durante la conquista de América. Es el fruto de la planta conocida como Ananás; los portugueses continúan manteniendo este nombre originario que para los indígenas significa "fruta excelente". Todos los países la llaman así excepto en España. Los principales países productores son China, Estados Unidos, Brasil, Tailandia, Filipinas, Costa Rica y México.

La piña (*Ananas comosus*) se cultiva en Nicaragua desde tiempos precolombinos. Se consume fresca; en conservas, jaleas, vinos, licores, vinagres, alcohol, jugos y helados.

Forma: son infrutescencias de forma ovalada y gruesa.

Tamaño: la piña tropical mide unos 30cm y tiene 15dm. Su peso ronda los dos kilos. La piña baby pesa entre 300 y 700gr.

Color: en ambas la pulpa de color amarillo o blanco se encuentra rodeada de brácteas que forman la piel del fruto; en el extremo superior las brácteas se transforman en una llamativa corona de hojas verdes.

Sabor: la pulpa es muy aromática y de sabor dulce. Las piñas pequeñas suelen tener un sabor más delicado que las grandes. La piña baby tiene las propiedades gustativas de la piña tropical, corregidas y aumentadas.

La fruta está madura cuando cambia el color de la cáscara del verde al amarillo en la base de la misma y las hojas deben de estar tiesas y verdes. Las piñas son frutas no climatéricas, por lo que se deben cosechar cuando estén listas para consumirse, ya que no maduran después de su recolección. Un contenido mínimo de sólidos solubles de 12% y una acidez máxima del 1% asegurarán un sabor mínimo aceptable a los consumidores.

Propiedades nutritivas: Contiene un 85% de agua, Hidratos de Carbono, Fibra y de bromelina, una enzima que ayuda a la digestión de las proteínas. La Piña contiene; Vitaminas (C, B₁, B₆ y E), Minerales (K, Mg, I, Co y Mn), Ácidos (Fólico, Cítrico, Málico y Oxálico) y la Enzima Bromelina, sustancia que son necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula. Permita un buen funcionamiento de la glándula tiroidea, que regula el metabolismo, colaboran en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones, además algunos presentan acción antioxidante y su aporte de fibra mejora el tránsito intestinal y beneficia a múltiples alteraciones y enfermedades.



Composición de la piña por cada 100 gr.

| Componente | Cantidad | Componente | Cantidad |
|----------------------------------|-----------|---------------------|----------|
| °Brix | 10.8-17.5 | Calorías | 46 |
| Acidez titulable (ácido cítrico) | 0.6-1.62 | Hidratos de carbono | 11,5(g) |
| pH | 5,5 y 6 | Potasio | 250(mg) |
| Fibra | 1,2(g) | Yodo | 30(mcg) |
| Vitamina C | 20(mg) | Acido fólico | 11(mcg) |
| Magnesio | 14(mg) | | |

Variedades de Piña

Existen unas 1.400 especies de la familia de *Bromeliáceas* y se conocen tres variedades botánicas de piña tropical: *Sativus* (sin semillas), *Comosus* (forma semillas capaces de germinar) y *Lucidus* (permite una recolección más fácil porque sus hojas no poseen espinas).

Hay muchas variedades, siendo las más conocidas Cayena Lisa, Española, Queen, Cabezona y Montufar de rodaja dulce.

La variedad más sembrada en Nicaragua es Monte Lirio, sobre todo para consumo interno donde se consume como fruta fresca y en mermeladas, pero no gusta en el mercado internacional. Su eje central es grueso; lo que dificulta su industrialización. El 90% de la producción mundial corresponde a la variedad Cayena Lisa, de gran demanda en Estados Unidos y la Unión Europea. Sin embargo; esta variedad, rica en azúcares y eje central delgado, casi no se produce en Nicaragua.

Pitahaya (*Hylocereus undatus*): es un fruto exótico, de la familia de cactáceos, conocida también como Pitaya, Pitajón, Yaurero y Warakko; fue descubierta por primera vez en forma silvestre por los conquistadores españoles en México, Colombia, Centroamérica y las Antillas, quienes le dieron el nombre de "pitaya" que significa fruta escamosa.

Forma: existen dos variedades (Amarilla y Roja) ambas tienen una forma ovalar. La amarilla se caracteriza por tener una corteza con espinas y la roja, por su corteza gruesa y con brácteas. La pulpa de ambas es muy aromática y está repleta de semillas.

Tamaño y peso: la roja es de mayor tamaño que la amarilla. La amarilla mide unos 90mm de largo y tiene un diámetro de 65 a 70mm. La roja tiene unos 12cm de largo y un diámetro de 75 a 80mm.



Color: La variedad roja se caracteriza porque su cáscara es roja y gruesa y tiene brácteas verdes, a diferencia de las espinas que presenta la variedad amarilla, que al madurar se tornan amarillas, dándole un aspecto muy decorativo. El color de la pulpa (rojo o violeta) de las frutas *hylocereus*, es debido a la presencia de betalaina, las que son estables en un rango de PH de 3 a 7; al igual que las antocianinas las betalaina son pigmentos rojos solubles en agua, pero químicamente diferentes y menos abundantes en el reino animal. Las betalaina se degradan por un proceso térmico, pero se encuentran en cantidades altas que queda suficiente pigmento para la coloración; son relativamente estables comparadas con otros pigmentos rojos naturales.

Las betalaina no tienen un efecto tóxico en el cuerpo humano, esto puede ser deducido del hecho de que ellas están presentes en cantidades considerablemente grandes en ciertos alimentos.

Sabor: es exquisito, como agua azucarada, muy fino y delicado. La conservación y almacenaje de la pitahaya, en espera de su distribución, se ha de realizar atendiendo a unos determinados valores de temperatura y humedad; se ha de conservar entre 4-6°C y a un alto grado de humedad (80-85%). De esta forma se pueden conservar hasta cuatro semanas en óptimas condiciones. La maduración tiene lugar a temperatura ambiente, 20°C. Una vez alcanzada su madurez se pueden conservar unos días a una temperatura de entre 0 y 4°C.

Propiedades nutritivas: Las dos variedades tienen un contenido nutricional interesante, no obstante, la roja contiene más vitaminas.

La pitahaya es casi una porción de agua deliciosamente azucarada, que producen mucílagos, ácidos orgánicos y glucósidos, son frutos de muy bajo valor calórico, ya que apenas contienen hidratos de carbono, se destaca el contenido de vitamina C en la variedad roja, no así en la amarilla, su porción comestible supone un 55% del peso total. La pitahaya contiene vitamina C que ayuda a la absorción del hierro de los alimentos, interviene en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos, la resistencia a las infecciones y tiene acción antioxidante, contiene muchas fibras vegetales, hierro, fósforo y calcio.

Las flores de la planta de esta fruta son de gran belleza y tienen la particularidad de que se abren al amanecer y se cierran en cuanto empiezan las horas de más calor. Las espinas de las pitahayas se eliminan antes de comercializar la fruta. En el propio terreno se cepillan y luego se lavan. Sus semillas masticadas tienen efecto purgante y laxante.



Composición de la Pitahaya roja por 100 gr.

| Componentes | Cantidad | Componentes | Cantidad |
|-----------------|----------|-------------|----------|
| Brix | 10-15 | pH | 3-7 |
| Acido ascórbico | 25mg | Acidez | 2.19 |
| Calcio | 6.0mg | Calorías | 36 |
| Carbohidratos | 9.2g | Fibra | 0.3g |
| Fósforo | 19mg | Proteína | 0.5 g |
| Hierro | 0.4mg | Agua | 89.4g |

Variedades: Existen dos variedades comestibles de diferente tamaño y color, la amarilla y la roja, las dos procedentes de plantas de las Cactáceas, sus flores poseen una espectacular belleza. Esta familia consta de más de 600 especies conocidas como cactus.

La variedad amarilla se cultiva en zonas tropicales y altas (Colombia, Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela y en general toda la zona centroamericana). La fruta es ovoide, de color verde al comienzo y amarilla en la madurez, su pulpa es blanca con múltiples y pequeñas semillas, se suele consumir al natural.

La variedad roja (*Hylocereus undatus*) se cultiva en México, Nicaragua y Vietnam, entre otros. La principal zona de producción de pitahaya roja en Vietnam es la costa oriental, desde Nha Trang en el norte hasta la ciudad de Ho Chi Minh en el sur. Se comercializa en el mercado internacional con el nombre de fruta del dragón (dragón fruit). La planta se diferencia de la pitahaya amarilla, tanto en el color de sus frutos, rojos por dentro y por fuera y al comerla se debe evitar masticar las semillas, a menos que se la quiera utilizar como un purgante energético. Las pitahayas maduras se pelan sin dificultad.

Marshmallows: El nombre marshmallows deriva de una planta a partir de la cual estos dulces se preparaban originalmente en Francia (quimaue). La textura de esta golosina depende del aire, de la humedad y de la relación entre glucosa y sacarosa, lo que determina su estructura; con una amplia variedad de formas, sabores y colores.

Se definen como un producto aireado de consistencia esponjosa; obtenida por la cocción de azúcar o jarabe de maíz, gelatina previamente ablandada con agua, dextrosa, todo ello batido para lograr una mezcla de azúcar gas y maicena para el recubierto exterior. Los marmelos comerciales son una innovación de finales del siglo XIX los cuales se extruden como cilindros suaves, son muy populares y se toman con o sin acompañamiento.

Las propiedades físicas de estos productos es que deben ser cristalinos y estables, poseer una humedad en equilibrio con el entorno y de textura elástica, siendo sus características finales:



- Productos de consistencia plástica.
- Humedad máxima de 20%
- Contenido de sacarosa 68%
- Conservantes máximo a 0,1%

Gelatina: Sustancia sólida, incolora y transparente, notable por su coherencia. Se obtiene de los animales principalmente de las patas de la res. Se usa para cuajar líquidos por medio del frío.

Sacarosa: (azúcar de mesa) es un disacárido de glucosa y fructosa. Se sintetiza en plantas, pero no en animales superiores. Contiene 2 átomos de carbono anomérico libre, puesto que los carbonos anoméricos de sus dos unidades monosacáridos constituyentes se hallan unidos entre sí.

Glucosa: libre o combinada; es el compuesto orgánico más abundante de la naturaleza. Es la fuente primaria de síntesis de energía de las células, mediante su oxidación catabólica, y es el componente principal de polímeros de importancia estructural como la celulosa y de polímeros de almacenamiento energético como el almidón y el glucógeno.

Criterios para costo de producción:

Costos de producción: expresa los factores técnicos de la producción o costo de inversión ya sean costos fijos y variables. Tales como: sueldos, alquileres y materia prima además es utilizado para constituir el precio de un producto donde se estima el costo medio más un margen de ganancia.

Materia prima e insumos: son materiales que de hecho entran a formar parte del producto terminado, los cuales para su adquisición se debe realizar un gasto que puede deducirse por medio del descuento.

Materiales indirectos y secundarios: son los que participan en el proceso de producción; pero que no se agregan al producto final.

Materiales secundarios: son aquellos que se agregan en muy baja proporción a las materias primas; deben ser estudiados de la misma forma de las materias primas.

Mano de obra: es la que se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado, la representan los trabajadores u obreros del área de producción que prestan sus servicios en virtud de recibir un monto que varía casi proporcionalmente con el número de unidades producidas.

Costo variable: son los gastos que se realizan cada mes, en dependencia del volumen de producción mensual (mano de obra, materia prima e insumo).



IV. METODOLOGIA

El estudio sobre la elaboración de marshmallows a base de pulpa de mango, piña, pitahaya es de carácter experimental y corte transversal, realizado en el laboratorio de Alimentos Mauricio Díaz Muller de la carrera de Ingeniería de alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas, de la UNAN-León.

La materia prima utilizada para el presente trabajo de investigación será mango, piña y pitahaya, proveniente del mercado local del municipio de León del departamento de León.

El estudio comprende cuatro momentos:

La primera etapa inicia con la caracterización de la Materia prima, se utilizó la pulpa de fruta de mango, piña y pitahaya tomando en cuenta estado físico, madurez, ausencia de materiales extraños y se analizaron aspectos físico-químicos como pH, sólidos solubles (°Brix) y % de acidez; utilizando para tal fin cintas de pH, refractómetro de °Brix O-32%, marca ATAGO N-1α y el método aprobado por AOAC para la determinación del % de acidez.

La segunda etapa Consistió en la aplicación de las operaciones preliminares de acondicionamiento de las materias, las operaciones unitarias propias de elaboración del producto a fin de identificar sus parámetros de operación y acondicionamiento del producto final.

En la tercera se definieron; las características organolépticas de producto final a través de la aplicación de una encuesta de opinión, que una vez elaborado, se validó y se aplicó una muestra a 20 personas (7.51% del Universo), escogidas al azar de los estudiantes de la carrera de Ingeniería de alimento, de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNAN-León, los resultados obtenidos se analizaron utilizando una hoja de calculo en Excel, representándolos en diagramas de pastel.

En la cuarta etapa se determinó los requerimientos de materia prima, insumos de uso directo y mano de obra directa para elaborar 100kg de marshmallows, criterios utilizados en la estimación de costo de producción.



V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones de producción de alimento del laboratorio Mauricio Díaz Müller de la carrera de Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNAN- León; realizándose por conveniencia 21 ensayos experimentales que brindaron los siguientes resultados.

En la caracterización de la materia prima (**mango**) en Anexo No. 1, tabla No. 2 se observa que los resultados obtenidos son: un °Brix 15.35 con un DE de 0.32, un pH 3,9 con un DE de 0.22 y un % de acidez 0.34 con DE de 0.03, que al ser comparada con la referencia bibliográfica, esta se encuentra entre los rangos establecidos así mismo en Anexo No. 1, tabla No. 1, se presentan sus características organolépticas encontrando que el color percibido es amarillo, olor característico, sabor dulce, de textura blanda la cual facilita la operación de despulpado.

En Anexo No. 1, tabla No. 3, se presentan las características de la piña siendo estas las siguientes: un °Brix 6.28 con DE de 0.22, un pH 4.40 con DE 0.37 y un % de acidez 3.34 con DE de 0.37. En la que fue comparada con la teoría examinada en la cual estos datos fueron tomados de una fruta en estado de madurez óptimo de variedad hawayana por lo tanto no aciertan con los rangos establecido debido a que la materia prima utilizada no había alcanzado su estado de madurez; igualmente En Anexo No. 1 tabla No. 1 se presentan sus características organolépticas de color blanca, olor característico, sabor ácida y de textura firme.

En el caso de la pitahaya, en Anexo No. 1, tabla No. 4 se presentan sus resultado encontrando un °Brix 10.57 con DE 0.72, un pH 5.14 con DE 0.61 y un % de acidez 3.36 con DE de 0,32, que al ser comparado con la reportada por la bibliografía analizada se encuentra entre los rangos establecidos así mismo Anexo No. 1, tabla No. 1 se muestran sus características organolépticas siendo esta de color roja, olor característico, sabor simple y de textura suave.

En lo referente a el flujograma de proceso que permitió la obtención de marshmallows a base de pulpa de mango, piña y pitahaya se presenta en Anexo No. II, Diagrama No. 1 en el que se observa que consta de operaciones unitarias de acondicionamiento de la materia prima que son: la Recepción, Selección/Lavado, Pelado/Cortado y el Despulpado; así mismo se observan las operaciones unitarias de elaboración del producto como son la Formulación, Mezclado, tratamiento térmico, Batido, Moldeado, Enfriado y Desmoldado y finalmente las operaciones de acondicionamiento del producto final como son el Empacado y Almacenado.

Recepción de la materia prima: consiste en la inspección, comprobación del pesaje, toma de muestra para la verificación de las características físicas-químicas y organolépticas.



Selección y Lavado: Tiene como finalidad la de aceptar la materia prima en función del grado de frescura, firmeza, color, olor, que no presente daños físicos ni presencia de enfermedades y la eliminación de impureza y microorganismo superficiales con el uso del agua potable, detergente y solución clorada a 20 ppm en tinas de acero inoxidable.

Pelado y cortado: Consiste en la separación de la cascara o corteza de la fruta y obtención de trozos, con la utilización de cuchillos sanitarios de acero inoxidable

Despulpado: Etapa que permite la reducción de tamaño de la materia prima, obteniendo la pulpa de la fruta, utilizando para tal fin un despulpador de doble efecto Yoke CHIA Industria Model CO LTD N° 007 MFG N° 00222 power 2 Aller 54 N° 3 año2002.

Formulación: La formulación de marshmallows a base de pulpa de mango, Piña y Pitahaya presentan en Anexo No. 1, tablas No. 5, 6 y 7, se observa que los ingredientes utilizados son gelatina, agua, azúcar, glucosa, pulpa de fruta y en algunos caso colorante de origen vegetal, en sus respectivas proporciones que permitieron obtener las características deseadas en los marshmallows y sobre todo su textura gomosa.

Es importante señalar que inicialmente se utilizó goma arábica, en ves de gelatina por efecto de accesibilidad y costo; sin embargo las características obtenidas en el producto final no fueron las adecuadas presentando una consistencia viscosa pegajosa, difícil de manejar durante el moldeado, situación que se trato de paliar con el uso de almidón modificado como recubrimiento; que con llevo a obtener un producto con una consistencia muy sólida. En consecuencia esta fue sustituida por gelatina simple conocida como grenetina que posee proteínas de colágeno, que disuelta en agua y sometida a baja temperatura favorece la consistencia y la incorporación del aire y por tanto permite obtener un producto de características gomosa propias de los marshmallows.

Mezclado: Operación que consiste en mezclar por separado la pulpa de fruta con el azúcar y la glucosa hasta obtener una mezcla homogénea y paralelamente la gelatina en agua a temperatura ambiente en recipientes de acero inoxidable.

Es importante mencionar que la realización de la mezcla de pulpa de fruta, azúcar y glucosa debe seguir un tratamiento térmico para que se logre las características del producto deseado y que para el caso de mezcla de gelatina en agua esta debe ser manejada a bajas temperaturas para que adquiera una consistencia, coloidal entre un estado líquido y sólido que le concede la apariencia gomosa característica propias de los marshmallows. Así mismo se debe destacar que por efecto de la operación de batido se oxigena la mezcla y por efectos del tratamiento térmico la betalaínas (pitahaya) y el beta-caroteno (Mango), presenta pérdida de su color característico, por lo que es necesaria la adicción de colorantes de origen vegetal en las formulaciones. Ver, Anexo No. 1, tablas No. 5 y 7.



Tratamiento Térmico (Mango, Piña y Pitahaya): Operación unitaria que tiene como finalidad lograr la consistencia del jarabe de la mezcla de pulpa de fruta, azúcar y glucosa, evitando la cristalización de la misma; efecto que se logra a una temperatura 116°C, momento en que se agrega la solución de gelatina y se finaliza el tratamiento térmico, esta operación se realiza en recipientes de acero inoxidable y para el control de la temperatura se utilizó un termómetro manual de 0-200°C.

Batido: Permite la incorporación de aire y lograr la esponjosidad del producto, se debe hacer inmediatamente después del tratamiento, haciendo uso de una batidora eléctrica manual tipo Oster batiéndola a la máxima velocidad durante 5 minutos.

Moldeado: La mezcla caliente se coloca en los moldes de una capacidad de 5 libras previamente cubiertos de almidón modificado para evitar que este se adhiera al mismo y como absorbente de la humedad superficial del marshmallows.

Enfriado: Tiene como propósito disminuir la temperatura del producto hasta que alcance la temperatura ambiente, para obtener la forma deseada de este producto, efecto que se logra al cabo de 2 a 3 horas.

Empacado: El producto requiere de un empaque que garantice una vida útil aceptable del producto como por ejemplo que evite la entrada de humedad para ello se selecciono un tipo de empaque polipropileno.

Almacenamiento del producto final: Operación unitaria de acondicionamiento del producto terminado, que dadas las características del mismo debe ser a temperatura ambiente en un lugar seco.

En lo que respecta a la Caracterización del producto final Anexo No. I tabla No. 8 Los marshmallows a base de pulpa de mango y piña conservan las características organolépticas propias de las frutas, en cambio el elaborado a base de pulpa de pitahaya no son percibidos ninguna de sus características debido a la sensibilidad de sus pigmentos y a la poca pronunciación de sus aromas y sabores, en lo que respecta a su textura todos ellos son esponjosos.

Los resultados obtenidos de la encuesta de opinión, en el presente estudio se pueden observar en Anexos No. II, representados en gráficos de pastel, obteniendo que para el color en el caso marshmallows a partir de pulpa de mango los encuestados manifestaron en un 75%, que es amarillo, en un 20% anaranjado y el resto otro, (Ver gráfico No. 2), en el caso de los de pulpa de piña los encuestados declararon en un 95%, que es de color blanco y un 5% amarillo,(Ver gráfico No.3), y finalmente en el caso de la pitahaya los encuestados dijeron en un 40% es de color rosado oscuro, el 50% de color rosado y el resto otros, (Ver gráfico No. 4).



En el Anexo No II, gráfico No. 5 se representa la opinión referente al sabor del producto a base de pulpa de mango obteniendo que un 60% percibió el sabor característico a la fruta, un 40% no captaron ningún sabor, así mismo en el gráfico No. 6 muestra que el 18% se encontró que este producto tiene un sabor dulce, un 52% agradable, el 24% poco agradable y solo un 6% desagradable. En el caso del producto a base de pulpa de piña (Ver Anexo No II, gráfico No. 7) el 40% de los encuestados captaron el sabor propio de la fruta, mientras que el resto no captó ningún sabor, en el gráfico No. 8 el 33% lo percibe dulce, mientras el 39% lo siente agradable y el 28% poco agradable, en el caso del marshmallows a base pulpa de la pitahaya el 25% distinguió el sabor exclusivo de la misma y el resto no identificó ningún sabor (Ver Anexo No. II, gráfico No.9); así mismo en el gráfico No. 10, se observa que el 12% lo consideró dulce, el 53% agradable, 29% poco agradable y el 6% desagradable.

Las opiniones sobre el olor del producto a base de pulpa de mango, en el Anexo No II, gráfico No. 11 se observa que el 10% percibió el olor característico y resto ningún; en el gráfico No. 12, muestra que un 70% lo consideró agradable, un 20% poco agradable y un 10% desagradable, en el caso del marshmallows a base de piña solo el 5% captó el olor propio de la fruta y el 95% ninguno (Ver Anexo II, gráfico No. 13), así mismo en el gráfico No. 14 se observa que el 56% opinaron que es agradable, un 33% poco agradable, y el 11% desagradable y en el caso del producto a base de pitahaya; (gráfico No.15), el 5% identificó el olor característico y resto ninguno, en el gráfico No. 16, muestra, que un 64% lo considera agradable, el 27% poco agradable, y el 9% desagradable.

En lo referente a la textura de los marshmallows a base de pulpa de mango en Anexo No II, gráfico No. 17 se observa que el 25% lo considera suave, el 70% esponjoso y el 5% semi esponjoso, en el caso de la piña (Ver Anexo No II, gráfico No. 18) el 25% opinaron que su textura es suave, mientras que el 70% lo siente esponjoso y el 5% semi esponjoso y en el caso de la pitahaya el 25% lo considera suave, el 65% esponjoso y el 10% semi esponjoso (Ver Anexo No II, gráfico No. 19)

En el Anexo No. II, gráfico No. 20 se representa las opiniones de los encuestados en referencia al producto; manifestando en un 10% lo considera bueno, el 65% muy bueno, y el 4% no le gusta, en el mismo Anexo, gráfico No. 21 en el caso de la piña el 70% manifestó que es bueno, el muy bueno y no le gusta con un 15% respectivamente y en el caso de la pitahaya el 55% lo clasifica como bueno, el 30% muy bueno, y el 15% no le gusta (Ver Anexo No. II, gráfico No. 22)



En el Anexo No. II, gráfico No. 23 se observa la opinión de los encuestado en cuanto a la pregunta de que le hace falta al producto a base de pulpa de mango el 50% dijo que nada, el 15% azúcar, un 5% colorante y el 30% otros; en lo que respecta a la piña un 40% opina que no le hace falta nada, el 5% acidez, un 10% azúcar, 10% colorante y un 35% otros, (Ver Anexo No. II, gráfico No. 24), en lo que refiere a la pitahaya un 50% considera que no le hace falta nada, el 2% azúcar y un 40% otros(Ver Anexo No. II, gráfico No.25).En lo que refiere a la opinión sobre el nivel de preferencia entre la muestras los encuestado manifestaron en un 40% prefieren el marshmallows a base de pulpa de mango, el 22% de pulpa de piña y el 30% de pulpa de pitahaya. (Ver Anexo No. II, gráfico No.26).

Finalmente en la estimación del costo de producción, se consideraron los criterios de costos de materia prima, insumos de uso directo en el proceso y la mano de obra de los operarios para la elaboración de 100kg de Producto. En Anexos I, tabla No.9 se muestran los gastos de materia prima para la producción de 100kg de marshmallows a base de pulpa de mango obteniendo como resultado un total de gasto C\$ 5,570.12; así mismo en la tabla No. 10 se observan los gastos de insumos de los marshmallows a base de pulpa de mango, en la que se contemplan almidón modificado (utilizado como recubrimiento del producto), bolsas debidamente cerigrafiadas, una aproximación de los gastos de agua, energía eléctrica y gas butano utilizada en el proceso sumando un total de C\$ 895.00; en la tabla No. 11 se muestran los gastos de mano de obra directa de 3 días laborales para la elaboración de los productos a base de pulpa de mango contempla 3 operarios con un salario mensual de C\$ 2500.00 c/u y en los tres días es de C\$ 520.00 y finalmente en la tabla No. 13 se muestra el consolidado de los criterios utilizados para estimar los costos de producción de los marshmallows a base de pulpa de mango obteniendo como resultado que el precio por cada Kg. de producto es de C\$ 99.79 y en presentaciones de 250gr es de C\$ 24.95, en el caso de los marshmallows a base de pulpa del piña C\$ 83.19 el Kg. y la de 250gr. C\$ 20.8, en cambio los marshmallows a base de pulpa de pitahaya el kg tiene un valor de C\$ 94.67 y cada 250gr, de C\$ 23.67.



VI. CONCLUSION

En la elaboración de marshmallows a base de pulpa de mango, piña y pitahaya se establecieron las mismas para la pulpa de mango un °Brix promedio de 15.36 (DE 0.32), en la piña de 6.29 (DE 0.22) y en la pitahaya de 10.21 (DE 0.72). El porcentaje promedio de pH del mango es de 3.9 (DE 0.22), en la piña de 4.4 (DE 0.37) y en la pitahaya de 5.14 (DE 0.61). El porcentaje promedio de ácidos en el mango es de 0.34 y un DE 0.03, en la piña de 3.34 y un (DE 0.37) y en la pitahaya de 3.37 y un DE 0.32.

El Flujograma de proceso que permitió la obtención de marshmallows a base de pulpa de mango, piña y pitahaya contempla las operaciones preliminares de acondicionamiento de la materia prima, las operaciones unitarias que permiten obtener el producto deseado, destacándose las formulaciones, el tratamiento térmico hasta alcanzar 116°C, el Batido a máxima velocidad por 5 minutos, Moldeado, Enfriado y Desmoldado y finalmente las operaciones de acondicionamiento del producto final, todas en conjunto permitieron obtener las mejores características organolépticas de color, olor, sabor y textura.

Así mismo la caracterización del producto se evaluó a través de una encuesta de opinión la cual reflejó que los marshmallows a base de pulpa de mango con un 75% percibió un color amarillo, de sabor característico con un 60%, del olor un 10% y el 70% lo consideró esponjoso, en el caso del elaborado a base de pulpa de piña el 95% lo considera blanco, de sabor característico con un 40%, del olor 5% y 70% lo consideró esponjoso y en el caso del elaborado a base de pulpa de pitahaya el 50% percibió un color rosado, de sabor característico con un 25%, del olor un 5% y 65% lo consideró esponjoso. Lo que fue reafirmado por las opiniones de los encuestados sobre los niveles de preferencia donde se demostró que el 48% prefirió el marshmallows de mango.

Es importante señalar que los marshmallows a base de pulpa de mango, piña y pitahaya cumple con las características propias de este tipo de producto.

En la estimación de costos se logró obtener los precios por kg. C\$ 99.79, C\$ 83.19, C\$ 94.67 y en presentación de 250gr. un valor de C\$ 24.95, C\$ 20.8, C\$ 23.67 para marshmallows a base de pulpa de mango, piña y pitahaya respectivamente, en la que se muestra que el producto a base de mango tiene un costo mas elevado ya que en este hay mas pérdida de materia prima a diferencia que en la piña y pitahaya.

Por lo tanto se puede decir que el desarrollo de marshmallows a base de pulpa de mango, piña y pitahaya es una alternativa viable para el aprovechamiento de las materias primas como mango de la variedad *Mangifera indica*, piña de la variedad *Ananas comosus* y pitahaya de la variedad *Hylocereus undatus*, todas ellas comercializadas en el mercado nacional por no reunir las características organolépticas necesarias para su exportación.



VII. RECOMENDACIONES

- Efectuar un estudio de vida útil del producto determinando y el comportamiento del mismo, tomando en cuenta temperatura y factores condicionantes que intervienen en el almacenamiento de este tipo de producto.
- Realizar un estudio en la definición del tipo de empaque que permita mantener el producto conservado sin perder su característica.
- Realizar una prueba de aceptabilidad del producto con un universo de muestreo más representativo para los posibles consumidores.
- Realizar estudios de mercado que permita definir la oferta y demanda de este tipo de producto.
- Extrapolar el presente estudio a escala industrial a fin de minimizar los costos de producción.
- Realizar otros estudios de industrialización del mango, piña y pitahaya innovadores que permita poner a disposición de los productores alternativas de aprovechamiento de la materia prima que no sea apta para la exportación.



VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Academia del área de plantas piloto de alimentos. **Introducción a la tecnología de alimentos.** Editorial LIMUSA, S.A., de C.V. grupo Noriega editores. México D.F, 2000.
2. Amador González Serafín. **Tecnología de las conserva de frutas y vegetales.** Ministerio de la industria alimenticia de la república de Cuba. Junio 1984.
3. Baca Urbina Gabriel. **Evaluación de proyectos.** Editorial Mac Graw Hill Interamericana de México. Tercera Edición. 1,985.
4. Badui Dergal Salvador. **Química de los alimentos.** Editorial Alhamra Mexicana. Primera Edición. México1, 981.
5. Besley Scout, Eugene F., Brigham. **Fundamento de la administración financiera.** Doceava edición. Editorial Mac Graw Hill. Pp. 387-393.
6. Mandujano. R. (2006). Estudio preliminar de los pigmentos presentes en cáscara de pitahaya (*stenocereus stellatus*) de la región Mixteca. Tesis. Universidad tecnológica de la Mixteca. Facultad de Ingeniería de Alimentos. Huajapan de León, Oaxaca. México. P 7-15
7. O. R. Fennema. **Introducción a la ciencia de los alimentos.** Editorial Reverté S.A. Espana 1,985.
8. S. D. Holdsworth. **Conservación de frutas y hortalizas.** Editorial ACRIBIA, S.A. Zaragoza (España).

INTERNET:

[www.producto](#) de confitería participación del ingeniero de alimentos/IA. Laura Olívia Cao Romero.

[www.industria](#) alimentaria Julio/agosto 2006/alfas editores técnicos.

[WWW. Marshmallows y gomitas enriquecidas con uña de gato/elliott, jorge; Hilario, Roaldo.](#) —lima: ITDG LA, 2002 22p. ; Ilus.



ANEXOS I



Tabla No. 1: Características organolépticas de la materia prima

| Materia prima | Nº de muestra | Color | Olor | Sabor | Textura |
|-----------------|---------------|----------|----------------|--------|---------|
| Mango | 7 | Amarillo | Característico | Dulce | Blando |
| Pina | 7 | Blanca | Característico | Acida | Firme |
| Pitahaya | 7 | Roja | Característico | Simple | Suave |

Tabla No.2: Caracterización de la pulpa de Mango

| Ensayo | °Brix | pH | Acidez |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| 1 | 15 | 3.6 | 0.3 |
| 2 | 15 | 3.6 | 0.3 |
| 3 | 15.2 | 3.8 | 0.32 |
| 4 | 15.3 | 3.9 | 0.34 |
| 5 | 15.5 | 4 | 0.36 |
| 6 | 15.7 | 4 | 0.38 |
| 7 | 15.8 | 4.2 | 0.38 |
| Promedio | 15.36 | 3.9 | 0.34 |
| DE | 0.32 | 0.22 | 0.03 |

Tabla No.3: Caracterización de la pulpa de Piña

| Ensayo | ° Brix | pH | Acidez |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 6 | 4 | 2.99 |
| 2 | 6 | 4 | 2.99 |
| 3 | 6.2 | 4.2 | 3.1 |
| 4 | 6.4 | 4.4 | 3.3 |
| 5 | 6.4 | 4.5 | 3.4 |
| 6 | 6.5 | 4.7 | 3.6 |
| 7 | 6.5 | 5 | 4 |
| Promedio | 6.29 | 4.4 | 3.34 |
| DE | 0.22 | 0.37 | 0.37 |

**Tabla No. 4: Caracterización de la pulpa de Pitahaya.**

| Ensayo | °Brix | PH | Acidez |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| 1 | 11 | 4,5 | 2,99 |
| 2 | 11 | 4,5 | 2,99 |
| 3 | 10,5 | 4,8 | 3,2 |
| 4 | 10,3 | 5 | 3,4 |
| 5 | 9,9 | 5,4 | 3,5 |
| 6 | 9,8 | 5,8 | 3,7 |
| 7 | 9 | 6 | 3,8 |
| Promedio | 10,57 | 5,14 | 3,36 |
| DE | 0,72 | 0,61 | 0,32 |

Tabla No. 5: Formulación de pulpa de Mango

| Insumos | Cantidad | % |
|-----------------------|------------|------------|
| Gelatina | 3 | 3 |
| Agua | 7 | 7 |
| Azúcar | 29.9 | 29.9 |
| Glucosa | 29.9 | 29.9 |
| Pulpa de mango | 30 | 30 |
| Colorante | 0.2 | 0.2 |
| Total | 100 | 100 |

Tabla No. 7: Formulación de pulpa de pitahaya

| Insumos | Cantidad | % |
|--------------------------|------------|------------|
| Gelatina | 6.6 | 4 |
| Agua | 7.4 | 9 |
| Azúcar | 31.9 | 31.5 |
| Glucosa | 31.9 | 31.5 |
| Pulpa de pitahaya | 22 | 23.8 |
| colorante rojo 40 | 0.2 | 0.2 |
| Total | 100 | 100 |



Tabla No.8: Características organolépticas del producto final.

| Materia prima | No. de muestra | Color | Olor | Sabor | Textura |
|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|-----------|
| Mango | 7 | Amarillo | Característico | Característico | Esponjosa |
| Piña | 7 | Blanca | Característico | Característico | Esponjosa |
| Pitahaya | 7 | Rosado | Característico | Dulce | Esponjosa |

Estimación de Costos de Producción

Tabla No. 9: Gastos de Materia Prima para la producción de 100kg de marshmallows a base de pulpa de mango

| Formulación | (%) | (Kg) | CU \$/ kg | Total |
|--------------|------------|------------|-----------|-----------------|
| Gelatina | 3,0 | 3 | 176,00 | 528,00 |
| Agua | 7,0 | 7 | 10,00 | 70,00 |
| Azúcar | 29,9 | 29.9 | 11,00 | 328,90 |
| Glucosa | 29,9 | 29.9 | 66,00 | 1973,40 |
| P de mango | 30,0 | 30 | 88,00 | 2640,00 |
| Colorante | 0,2 | 0,2 | 149,11 | 29,82 |
| Total | 100 | 100 | | 5.570,12 |

Tabla No. 10: Gastos de Insumos en Producción de 100kg de marshmallows a base de pulpa de mango

| Insumos | Cantidad | CU \$/ kg | Total |
|------------------------|----------|-----------|---------------|
| Agua (M ³) | 7 | 10,00 | 70 |
| Almidón (kg) | 10 | 40,00 | 400 |
| Bolsas | 280 | 0,50 | 140 |
| Energía Eléctrica (kW) | 7 | 5,00 | 35 |
| Gas butano (lb) | 25 | 10,00 | 250 |
| Total | | | 895,00 |



Tabla No. 11: Gastos de mano de obra directa en Producción de 100kg de marshmallows a base de pulpa de mango.

| Mano de obras | Salario/día (C\$) | Total |
|------------------|-------------------|-------|
| 3 Operario/3días | 104 | 520 |

Tabla No. 12: Costos de Producción marshmallows a base de pulpa de mango

| Criterios | C\$ |
|---|----------------|
| Materia Prima | 5570,12 |
| Insumos | 895,00 |
| Mano de obras | 520,00 |
| Total | 6985,12 |
| Costo Producción /Kg. | 99,79 |
| Costo Unitario de Bolsa de 250gr | 24,95 |

Tabla No. 13: Costos de Producción marshmallows a base de pulpa de mango, piña y pitahaya

| Marshmallows | Presentación | C\$ |
|-----------------|--------------|--------------|
| Mango | 1Kg. | 99,79 |
| | 250gr | 24,95 |
| Piña | 1Kg. | 83.19 |
| | 250gr | 20.8 |
| Pitahaya | 1Kg. | 94.67 |
| | 250gr | 23.67 |



ANEXOS



Grafico No.1: Flujograma de proceso de marshmallows con pulpa de frutas (mango, piña y pitahaya).

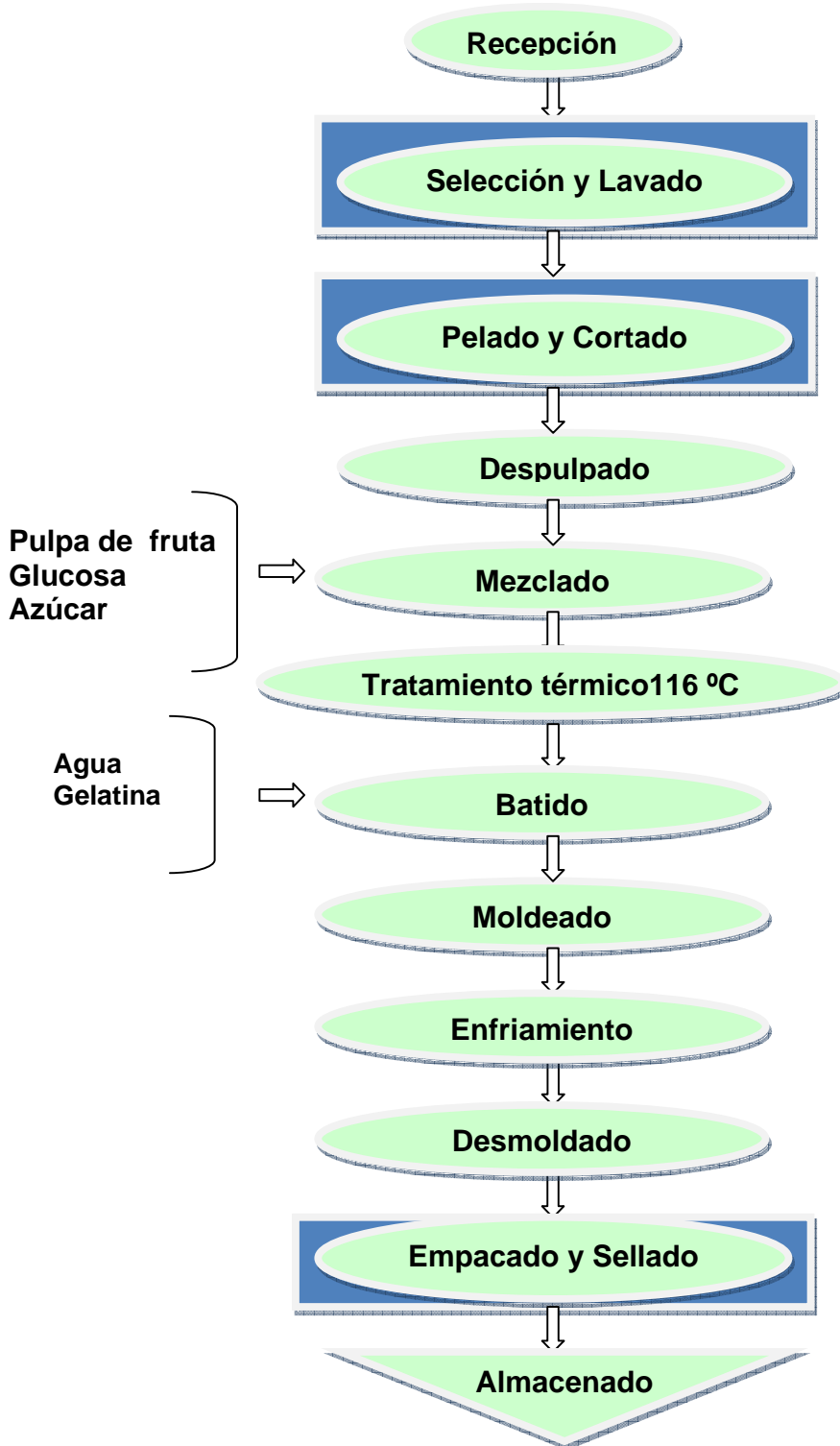




Gráfico No. 2: % de Opinión sobre Características de Color en Marshmallows de Mango

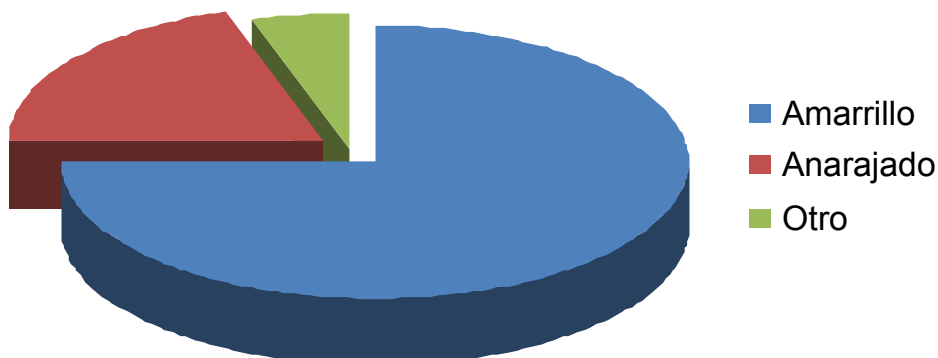


Gráfico No. 3: % de Opinión sobre Características de Color en Marshmallows de Piña

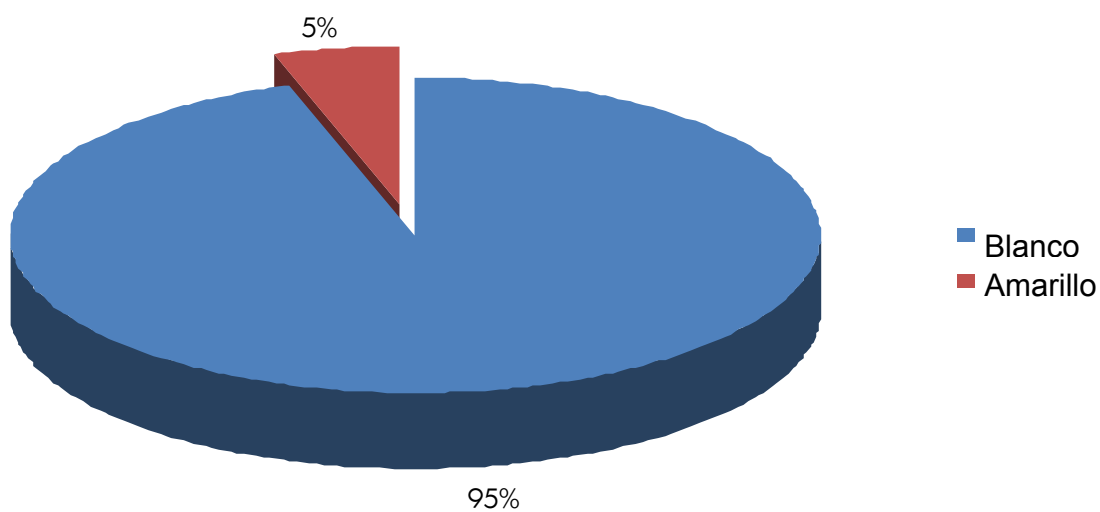




Gráfico No. 4: % de Opinión sobre Características de Color en Marshmallows de Pitahaya

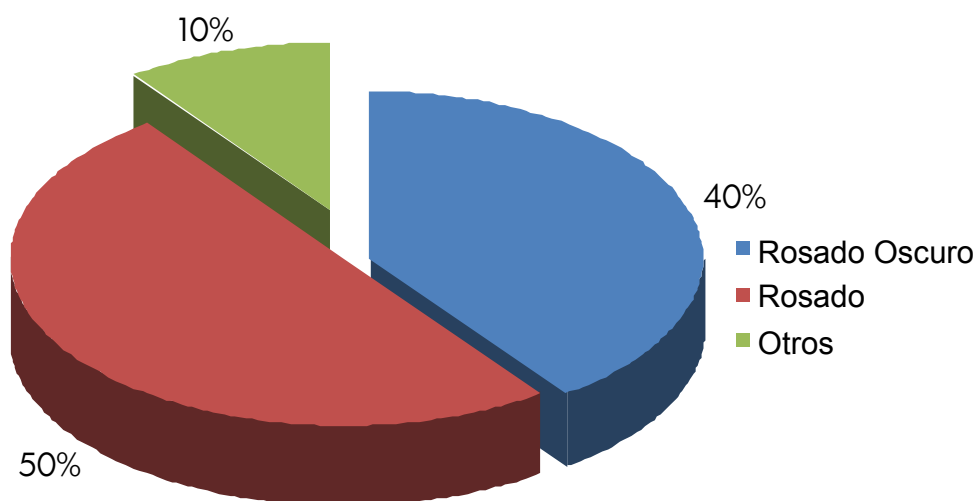


Gráfico No. 5: % de Opinión sobre Características del sabor en el Marshmallows de Mango

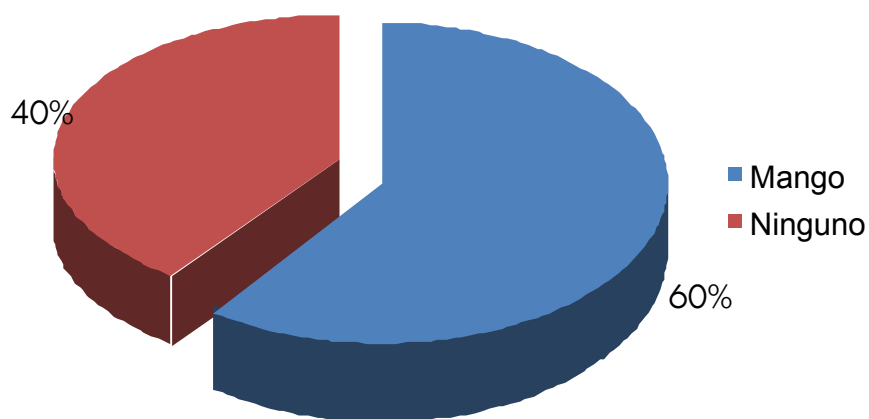




Gráfico No. 6: % de Opinión sobre Características del sabor en el Marshmallows de Mango

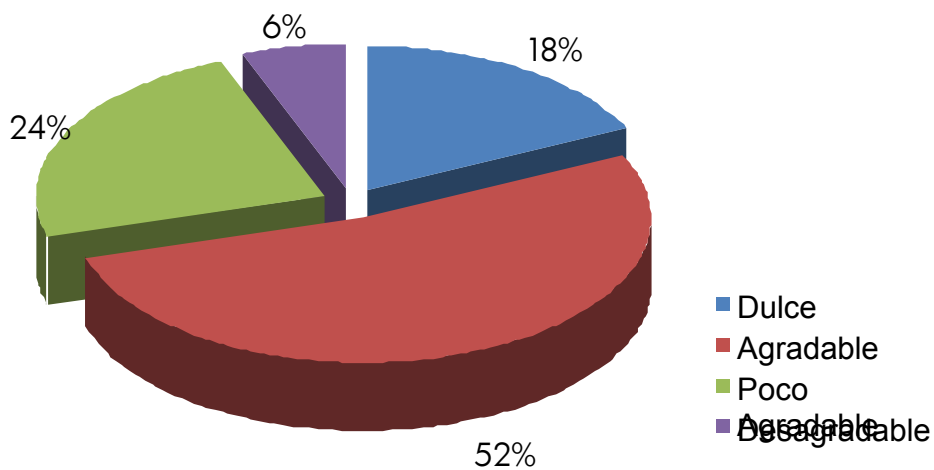


Gráfico No. 7: % de Opinión sobre Características del sabor en el Marshmallows de piña

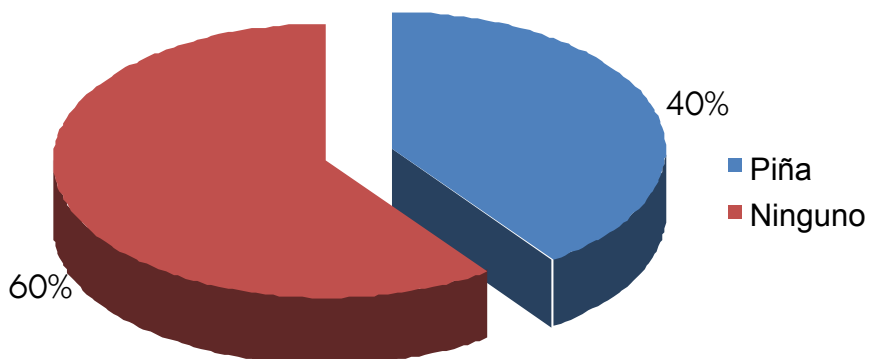




Gráfico No. 8: % de Opinión sobre Características del sabor en el Marshmallows de piña

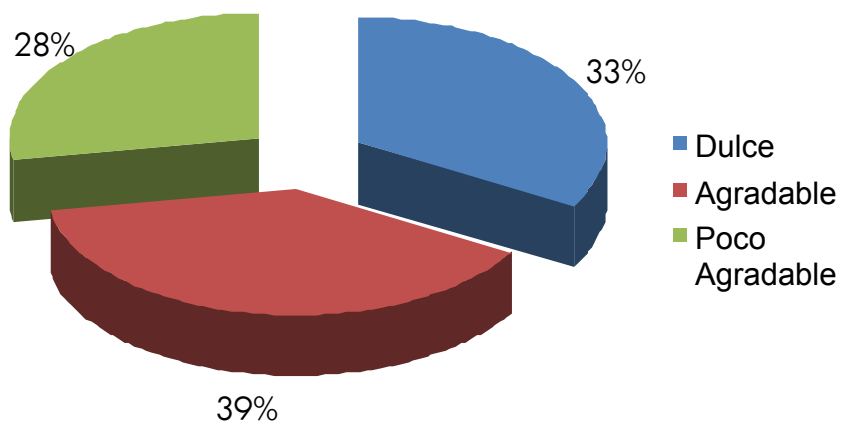


Gráfico No. 9: % de Opinión sobre Características del sabor en el Marshmallows de Pitahaya

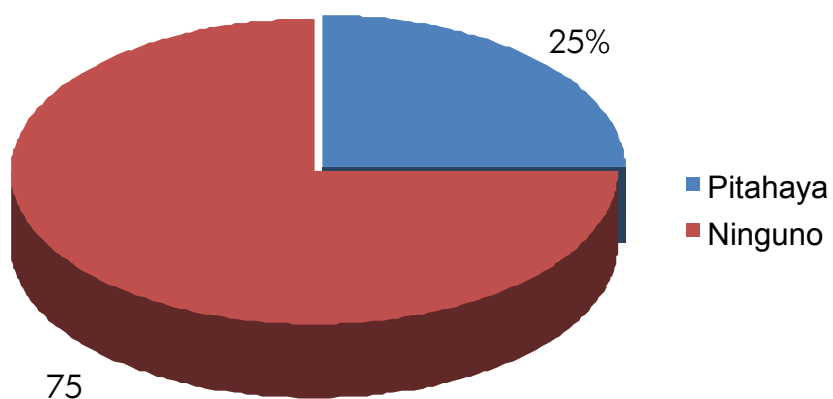




Gráfico No. 10: % de Opinión sobre Características del sabor en el Marshmallows de Pitahaya

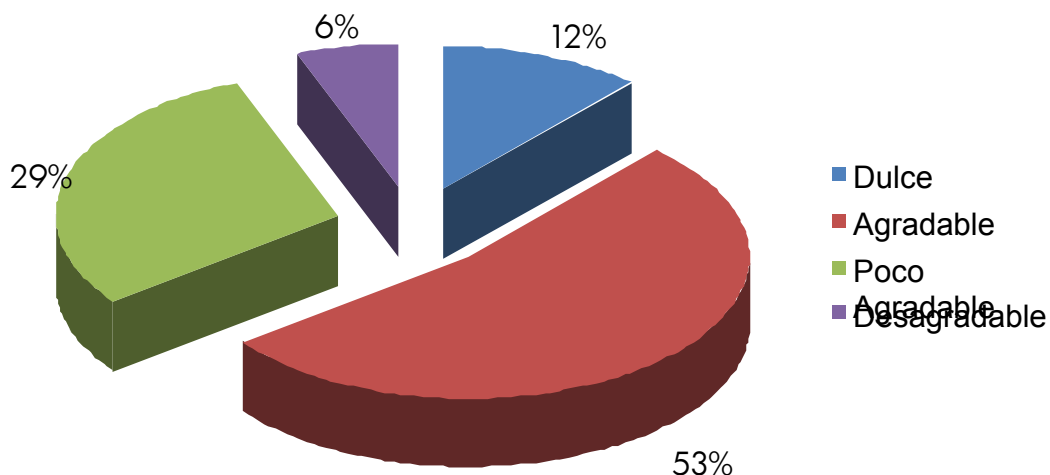


Gráfico No. 11: % de Opinión sobre Características del Olor en el Marshmallows de Mango

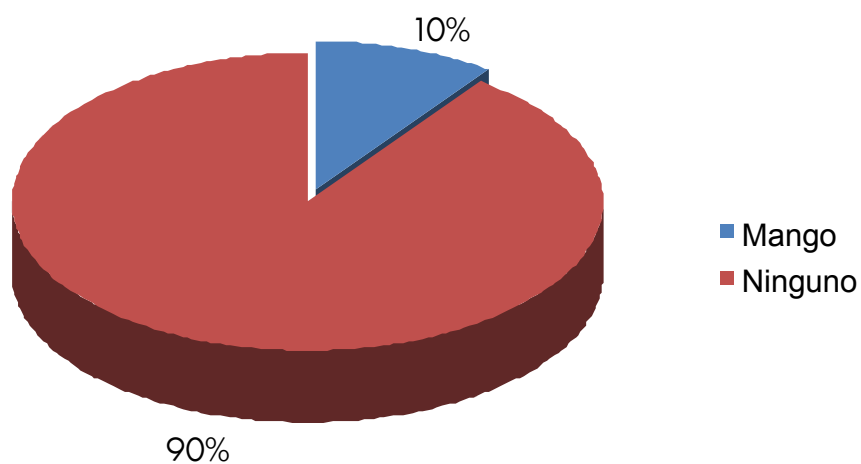




Gráfico No. 12: % de Opinión sobre Características del Olor en el Marshmallows de Mango

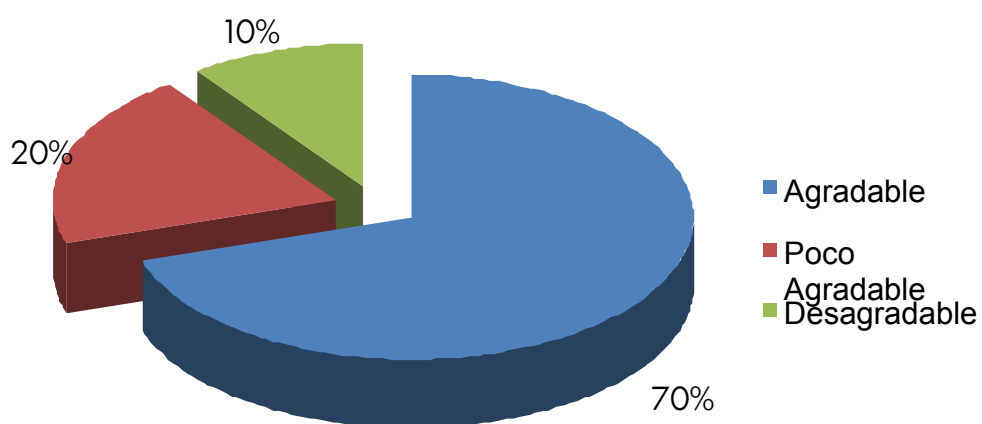


Gráfico No. 13: % de Opinión sobre Características del Olor en el Marshmallows de Piña

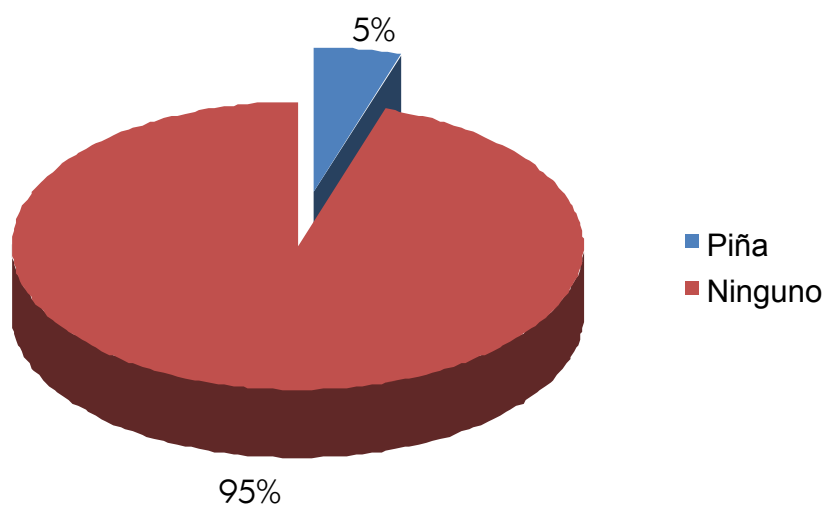




Gráfico No. 14: % de Opinión sobre Características del Olor en el Marshmallows de Piña

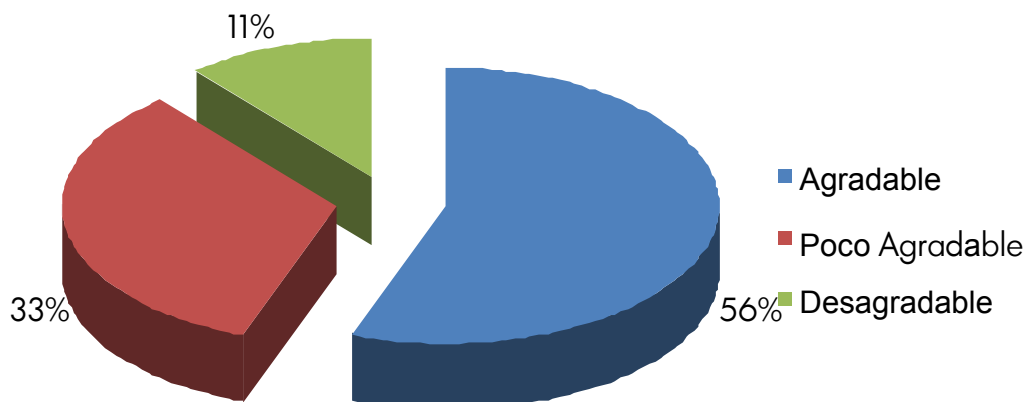


Gráfico No. 15: % de Opinión sobre Características del Olor en el Marshmallows de Pitahaya

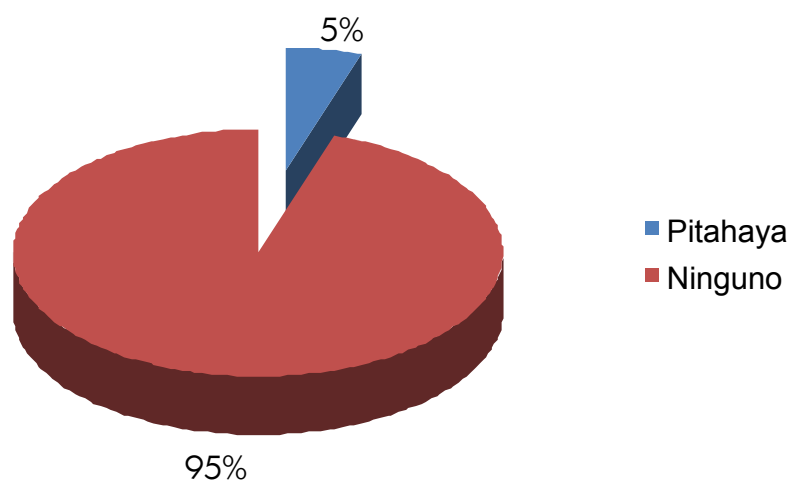




Gráfico No. 16: % de Opinión sobre Características del Olor en el Marshmallows de pitahaya

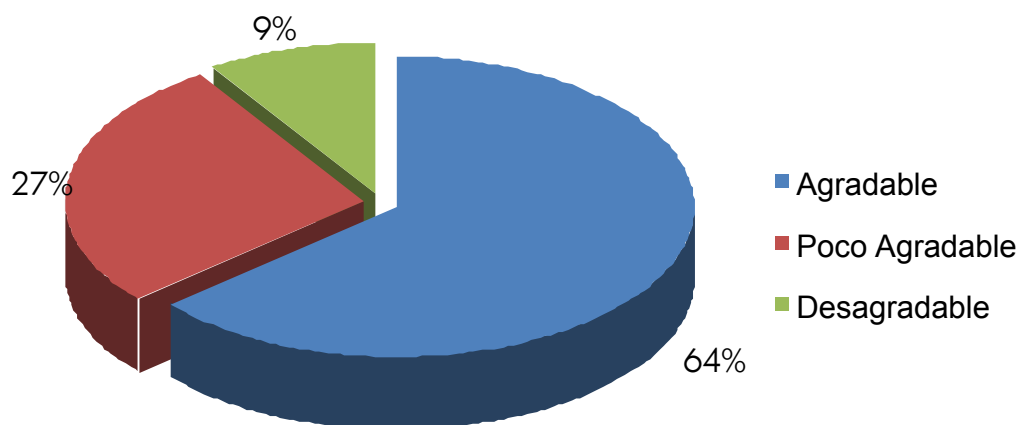


Gráfico No. 17: % de Opinión sobre Características de la textura en el Marshmallows de mango

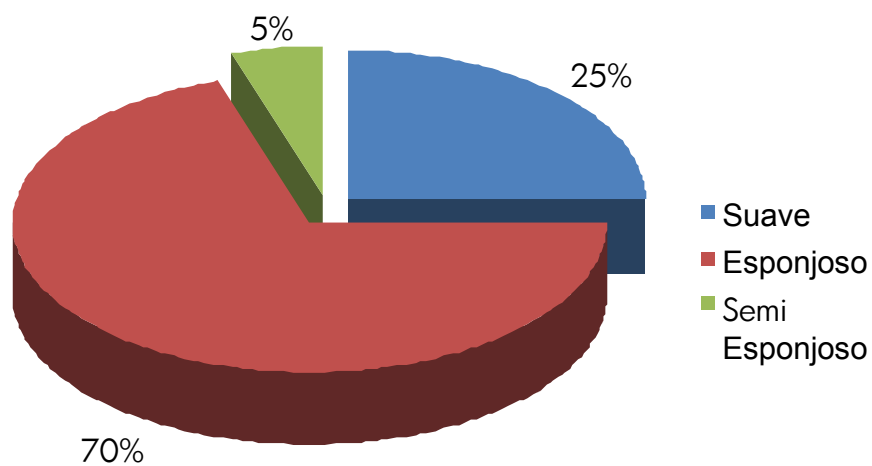




Gráfico No. 18: % de Opinión sobre Características de la textura en el Marshmallows de piña

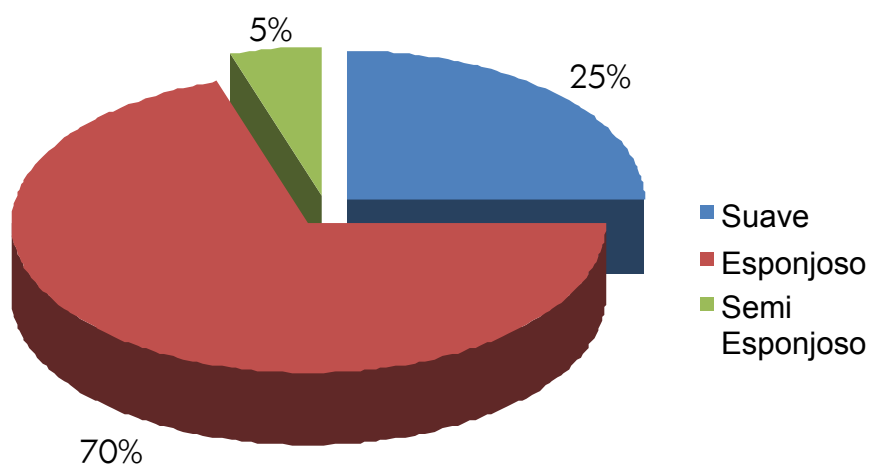


Gráfico No. 19: % de Opinión sobre Características de la textura en el Marshmallows de pitahaya

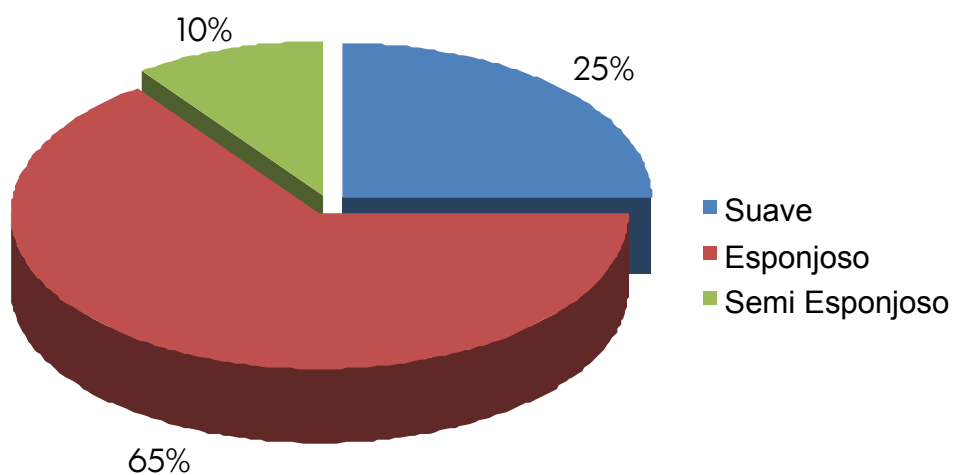




Gráfico No. 20: % de Opinión general del Marshmallows de Mango

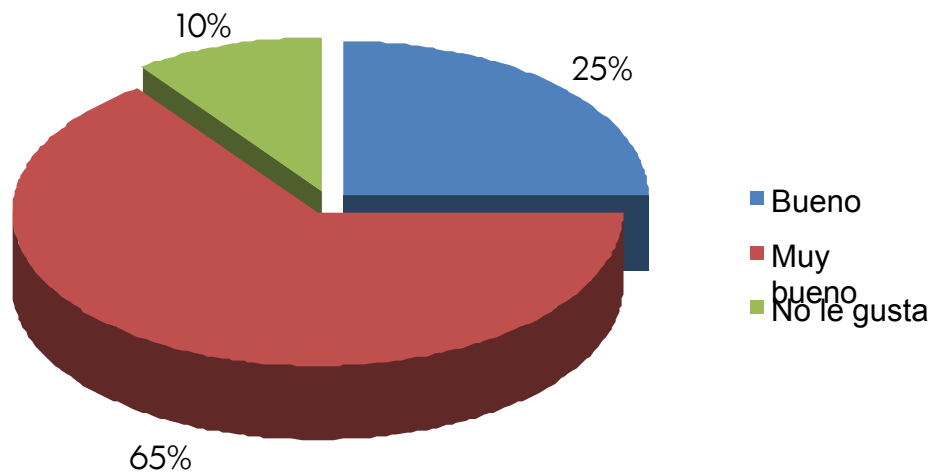


Gráfico No. 21: % de Opinión general del Marshmallows de Piña

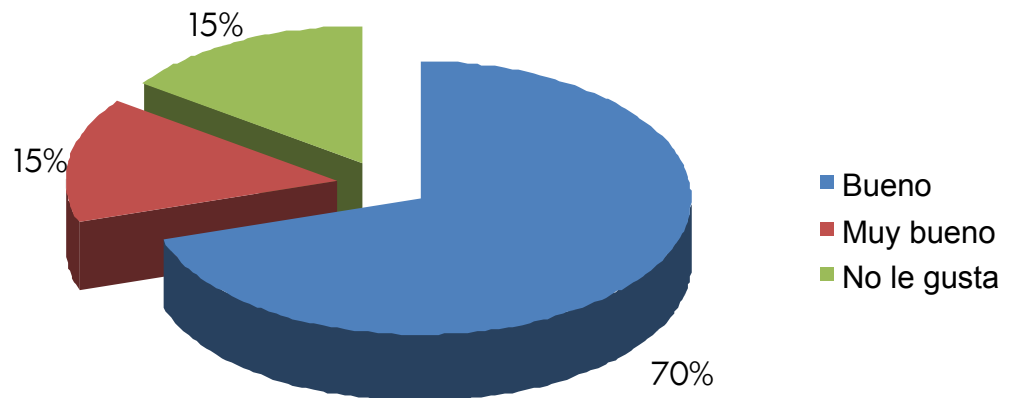




Gráfico No. 22: % de Opinión general del Marshmallows de Pitahaya

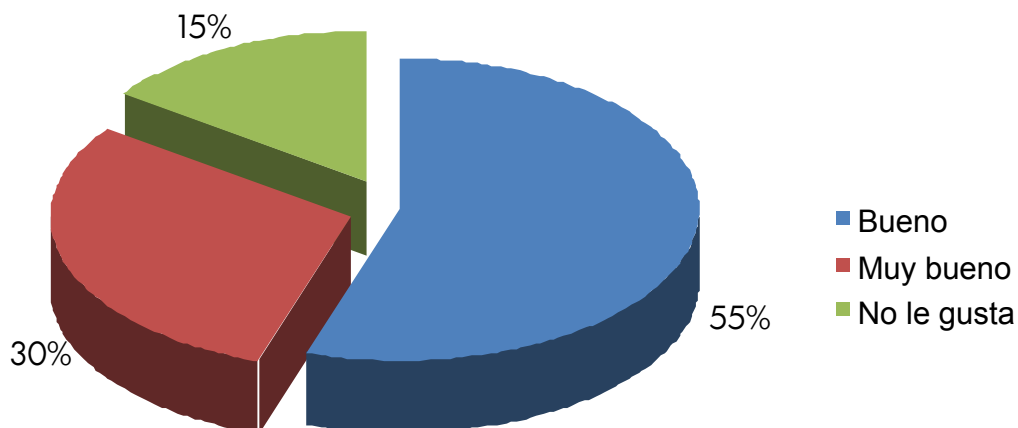


Gráfico No. 23: % de Opinión de que le hace falta al Marshmallows de Mango

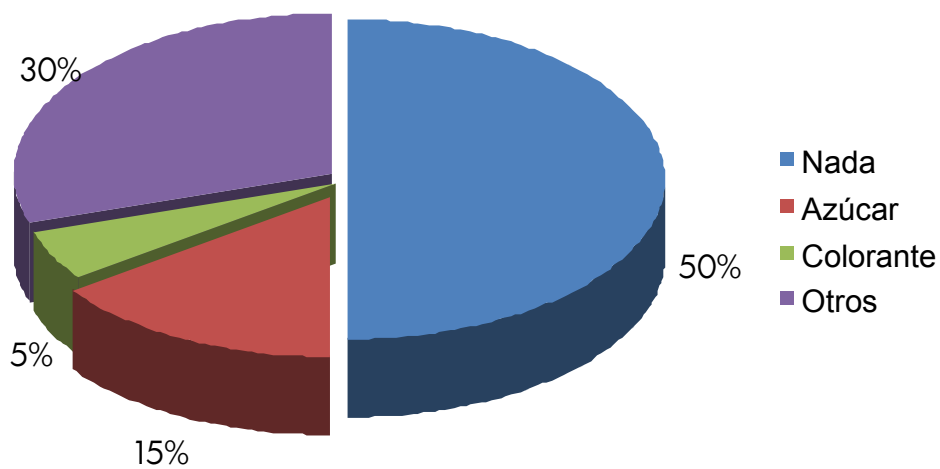




Gráfico No. 24: % de Opinión de que le hace falta al Marshmallows de piña

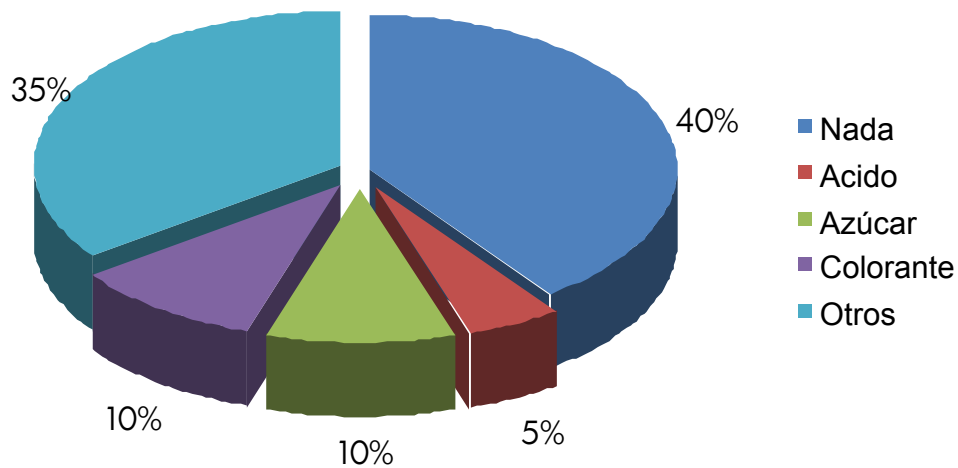


Gráfico No. 25: % de Opinión de que le hace falta al Marshmallows de pitahaya

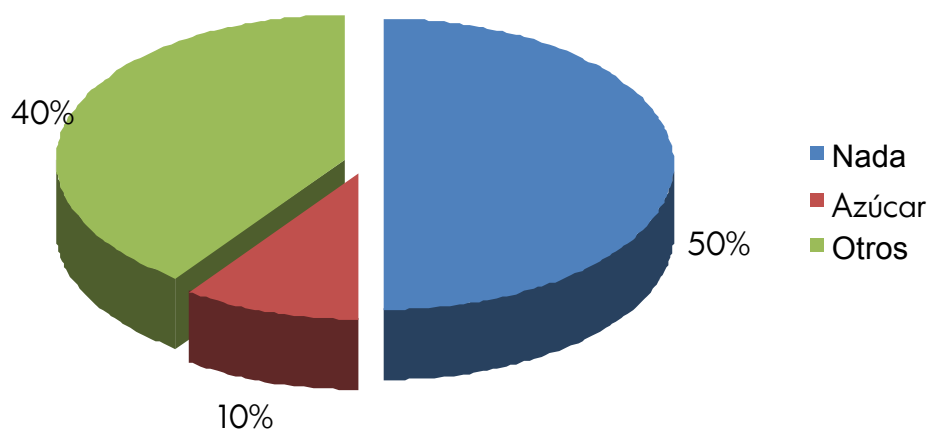
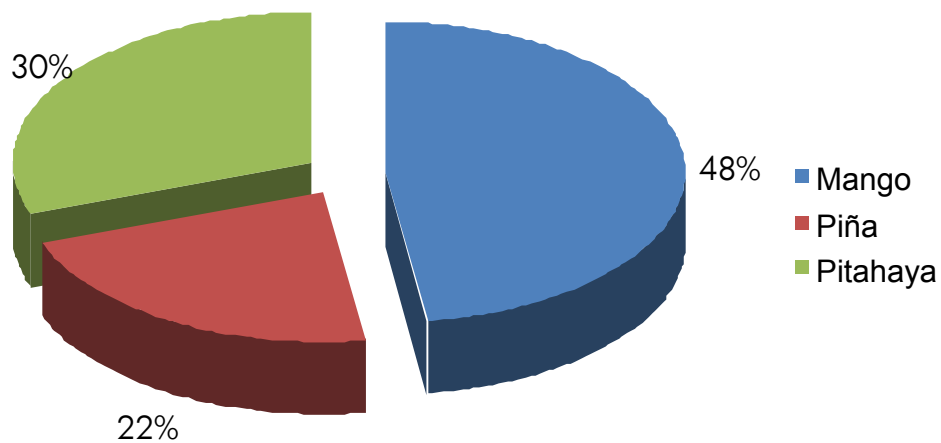




Gráfico No. 26: % de Opinión sobre el nivel de preferencia de los Marshmallows





ANEXOS



Documento No. 1: Instrumento de recolección de las opiniones a cerca de los productos elaborados.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN– León
Facultad de Ciencias Químicas- Carrera de Ingeniería de Alimentos.

La presente encuesta de opinión tiene como finalidad recopilar información sobre la las características organolépticas del presente producto agradeciendo antemano su colaboración.

Informaciones generales sexo_____ edad_____

¿Qué opina del color?

Producto 1: Blanco_____ Amarillo_____ Anaranjado _____

Crema_____ Oscuro_____ otros_____

Producto 2: Blanco_____ Amarillo_____

Crema_____ Otros_____

Producto 3: Rojo _____ Rosado oscuro_____ Rosado_____ Otros_____

Comentario_____

¿Qué opina del sabor?

Producto 1 característico a _____ Dulce_____

Agradable_____ Poco agradable_____ Desagradable_____

Producto 2 Característico a _____ Dulce_____

Agradable_____ Poco agradable_____ Desagradable_____

Producto 3 Característico a _____ Dulce_____

Agradable_____ Poco agradable_____ Desagradable_____

Comentario_____



¿Qué opina del olor?

Producto 1 característico a _____ Ninguno _____

Agradable _____ Poco agradable _____ Desagradable _____

Producto 2 Característico a _____ Ninguno _____

Agradable _____ Poco agradable _____ Desagradable _____

Producto 3 característico a _____ Ninguno _____

Agradable _____ Poco agradable _____ Desagradable _____

Comentario _____

¿Qué opina de la textura?

Producto 1: Suave _____ Duro _____ Esponjoso _____ Semi esponjoso _____

Producto 2: Suave _____ Duro _____ Esponjoso _____ Semi esponjoso _____

Producto 3: Suave _____ Duro _____ Esponjoso _____ Semi esponjoso _____

Comentario _____

¿Cómo consideras estos productos?

Producto 1: Bueno _____ Muy bueno _____ No le gusta _____

Producto 2: Bueno _____ Muy bueno _____ No le gusta _____

Producto 3: Bueno _____ Muy bueno _____ No le gusta _____

Comentario _____

¿Qué considera que le hace falta a los productos?

Producto 1: Nada _____ Acido _____ Azúcar _____ Colorante _____ Otros _____

Producto 2: Nada _____ Acido _____ Azúcar _____ Colorante _____ Oros _____

Producto 3: Nada _____ Acido _____ Azúcar _____ Colorante _____ Otros _____

Comentario _____

¿Cuál de las muestra te gusta más?

Productos 1 _____ Productos 2 _____ Productos 3 _____



Documento No. 2: Fotos ilustrando algunas etapas del proceso.

