

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN – LEÓN



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS.

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE ALIMENTOS.

DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS A BASE DE MANGO, POR MÉTODOS COMBINADOS; MERMELADA MIXTA DE MANGO (*MANGUIFERA INDICA L*) Y CALABAZA (*CUCURBITA PEPO L*).

INTEGRANTES:

- *Yamileth del Carmen Cáceres Gutiérrez.*
- *Elieth María Franco Miranda.*

TUTOR:

- *MSc. María del Carmen Fonseca..*

LEÓN, ABRIL DEL 2011.

AGRADECIMIENTO.

Agradecemos a **DIOS** nuestro salvador y creador 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 **Lic. María del Carmen Fonseca**, por sus conocimientos, abnegación y dedicación durante la preparación de nuestro trabajo monográfico. De igual manera aprovechamos para agradecer la colaboración del **Ing. Freddy Moreno**, quien con sus conocimientos nos brindó orientación en nuestro trabajo para un enfoque de calidad.

A demás 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.

En primer lugar a **Dios**, por guiarme por el camino del conocimiento aprendiendo los valores de dedicación, tolerancia, respeto y amor al prójimo lo que me ayudó a concluir mis estudios y cumplir con mis metas.

A mis padres, **Argentina del Carmen Gutiérrez y Roger Cáceres** por su apoyo incondicional, por todo el sacrificio que realizaron para llegar a donde estoy ahora, ambos han sido un gran ejemplo para mí por su apoyo emocional y económico para poder salir adelante.

A mi hijo, **Diego Lechado Cáceres**, por ser la más grande de las bendiciones de mi vida y por el cual debo seguir adelante para inculcarle valores y conocimiento y a mi esposo, **Cleber Lechado**, por su amor incondicional, por su apoyo, paciencia y perseverancia.

A **mis hermanas** por sus consejos, por ser grandes amigas y por ayudarme en lo que fuere posible para llegar hasta acá, a mis amigas y a mi compañera de tesis por estar siempre dispuestas a ayudar y colaborar para hacer posible este trabajo.

Yamileth del Carmen Cáceres Gutiérrez

DEDICATORIA.

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

A **mi Mamá, Evelia Miranda** 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, Xavier Franco, Eduardo Franco, William Franco** con su apoyo incondicional, cuidándome y que siempre están pendientes de mi, de mi porvenir como persona.

A **mis Amigos, María Teresa Rivera, Yamileth Cáceres, Silvio Baca, Melvin Prado, Joel Mora** que siempre me ayudaron y apoyaron en todo momento.

Elieth María Franco Miranda

DEDICATORIA	2
INDICE	4
INTRODUCCIÓN	5
JUSTIFICACIÓN	6
OBJETIVOS	7
MARCO TEÓRICO	8
DISEÑO METODOLÓGICO	33
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
CONCLUSION	38
RECOMENDACIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	40
GLOSARIO	41
ANEXOS	43

I. INTRODUCCIÓN

Las frutas son productos frescos que por su composición, naturaleza y características de cosechas, tienen una vida útil de corta duración, lo que ha generado el desarrollo de técnicas de conservación que garanticen la prolongación de vida del producto.

Las conservas de frutas son aquellos productos que se realizan para aumentar la vida útil del alimento de manera que se puedan consumir posteriormente sin ser nocivos para la salud, entre estos productos tenemos los dulces, jaleas, compotas, jugos, concentrados de fruta y mermeladas.

La mermelada se define como un producto de consistencia pastosa o gelatinosa, obtenida por cocción y concentración de la fruta, con adición de azúcar, con o sin adición de agua. La fruta puede ir entera, en trozos, tiras o partículas finas y deben estar dispersas en todo el producto. La elaboración de mermeladas sigue siendo uno de los métodos más populares para la conservación de las frutas en general. La mermelada es una conserva de fruta con azúcar descubierta de modo accidental en Escocia por una tendera de Motherwell con un lote de naranjas pasadas en el siglo XVIII. La técnica de cocer frutas en azúcar de caña la trajeron los descubridores españoles hasta América. Aunque ya los griegos cocían membrillos en miel, según se recoge en el libro de cocina del romano Apicio. La conserva de calabaza se conoce comúnmente en Nicaragua como dulce, en almíbar o por su pariente el Ayote en miel.

En el presente estudio se pretende aplicar diferentes métodos combinados de conservación en la elaboración de mermelada de Mango y Calabaza utilizando buenas prácticas de manufactura para generar una mayor vida útil del producto, evitando la proliferación de microorganismos. Esto con el fin de conservar las frutas de temporada en productos que podrían consumirse durante todo el año, además presentar una nueva alternativa de consumo de la calabaza que no es muy consumida por nuestra población explotando este recurso rico en vitaminas. Este trabajo servirá de base para posteriores trabajos que amplíen la oferta de nuevos productos en nuestro país

II. JUSTIFICACIÓN.

La aparición de nuevos productos y de nuevas formas de elaboración y de presentación marca la principal tendencia en el desarrollo del sector agroindustrial, esto va acompañado por una rápida introducción de innovaciones tecnológicas y métodos combinados en los procesos productivos.

Es por eso que en este estudio se pretende desarrollar mermelada de Mango y Calabaza aprovechando la excelente producción de frutas y hortalizas tropicales en nuestro país, diversificando los productos en el área de conservas a través de la innovación de producto y la incorporación de métodos combinados a los procesos productivos, además de mejorar la competitividad del sector agroindustrial satisfaciendo la demanda nacional e internacional, tanto de productos de gran consumo a los menos consumidos, garantizando la calidad de los mismos.

III. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL:

1. Desarrollar un producto a base de mango, por métodos combinados: mermelada mixta de Mango (*Mangifera indica L*) y calabaza (*Cucúrbita pepo L.*)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Caracterizar física y químicamente la materia prima (°Brix, pH, acidez titulable.)
2. Aplicar las operaciones unitarias del proceso productivo de la mermelada de Mango con Calabaza.
3. Realizar un estimado de costos de producción de mermelada mixta de mango (*Mangifera indica L*) y calabaza (*Cucúrbita pepo L.*)
4. Conocer la aceptabilidad del producto, la oferta y demanda a través de un estudio de mercado, así como de evaluación sensorial.

IV. MARCO TEÓRICO.

4.1 Desarrollo de productos.

El desarrollo de un nuevo producto se lleva a cabo en el ámbito de los negocios e ingeniería y consiste en el proceso completo de crear y llevar un nuevo producto al mercado. Existen dos aspectos paralelos que se involucran en este proceso: uno implica ingeniería de producto; el otro, análisis de mercado. Los responsables de la mercadotecnia consideran el desarrollo de nuevo producto como el primer paso en la gestión del ciclo de vida del producto.

4.2 Tipos de nuevos productos

Existe una gran cantidad de tipos de nuevos productos que se realizan. Algunos son nuevos en el mercado, otros son nuevos en la compañía y algunos en ambos sitios. Algunos son modificaciones menores de productos

4.3 Proceso de desarrollo de nuevos productos

Independientemente de cuál sea el enfoque organizacional que se utilice para el desarrollo de nuevos productos, los pasos que se siguen para el desarrollo de nuevos productos son casi siempre los mismos y se describen a continuación

4.3.1 Generación de la idea.

Las ideas se pueden generar a partir del mercado o a partir de la tecnología. Las ideas del mercado se derivan de las necesidades del consumidor. La identificación de las necesidades del mercado puede llevar entonces al desarrollo de nuevas tecnologías y productos para satisfacer estas necesidades. Por otro lado, las ideas también pueden surgir de la tecnología disponible o nueva. La explotación de la tecnología es una fuente muy rica de ideas para nuevos productos.

4.3.2 Selección del producto.

No todas las ideas nuevas deben desarrollarse para convertirlas en nuevos productos. Las ideas para nuevos productos deben pasar por lo menos tres pruebas: el potencial del mercado, la factibilidad financiera y la compatibilidad con operaciones. El propósito del análisis de selección de productos es identificar cuales son las mejores ideas y no el de llegar a una decisión definitiva de comercialización y producción de un producto.

4.3.3 Diseño preliminar del producto.

Esta etapa del proceso del diseño de un producto se relaciona con el desarrollo del mejor diseño para la idea del nuevo producto. Cuando se aprueba un diseño preliminar, se puede construir un prototipo o prototipos para someterlos a pruebas adicionales y análisis. En el diseño preliminar se toma en cuenta un gran número de compensaciones entre costo, calidad y rendimiento del producto. El resultado debe ser un diseño de producto que resulte competitivo en el mercado y que se pueda producir operaciones.

4.3.4 Pruebas.

Las pruebas en los prototipos buscan verificar el desempeño técnico y comercial. El propósito de una prueba de mercado es obtener cuantitativos sobre la aceptación que tiene el producto entre los consumidores.

4.3.5 Diseño definitivo del producto.

Durante la fase de diseño definitivo, se desarrollan especificaciones para este producto. Como resultado de las pruebas en los prototipos se pueden incorporar ciertos cambios al diseño definitivo. Cuando se hacen cambios, el producto puede someterse a pruebas adicionales para asegurar el desempeño del producto final. La atención se enfoca entonces en la terminación de las especificaciones de diseño para que se pueda proceder con la producción.

4.4 Generalidades del Mango.

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 30 m 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.

Este fruto carnoso, sabroso y refrescante, es también conocido como "melocotón de los trópicos". 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 tres o cuatro frutos tropicales más finos.

4.4.1 Características.

Forma: su 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 4-25 centímetros de largo y 1,5-10 centímetros de grosor, su peso varía desde 150 gramos hasta los 2 kilogramos.

Color: el 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.

Sabor: exótico, succulento, muy dulce y aromático.

4.4.2 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 provitamina A y C (200 gramos de pulpa cubren las necesidades de una persona de dichas vitaminas).

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.

4.5 Exportaciones de mango

El mango en conserva ha sido uno de los productos seleccionados por su potencial de producción y mercados, para el cual se han evaluado detenidamente las alternativas favorables de fomentar dicho producto en Nicaragua como parte integral del proceso de incremento y diversificación de las exportaciones del país.

Dadas las condiciones ecológicas, características agrícolas y ventajas comparativas de Nicaragua, así como la demanda actual y la tendencia futura de este producto en los mercados internacionales, el mismo ha sido considerado como estrella.

El mercado del mango en conserva en los EEUU es relativamente reciente y por lo tanto sus consumidores son en mayoría la población étnica provenientes de países latinoamericanos o del Asia tropical. Sin embargo, la aceptación del mango en fresco por parte de todos los

segmentos de la población estadounidense, ha generado igualmente nueva y creciente demanda por el producto en conserva.

EEUU no es productor de mango en conserva, debiendo recurrir a las exportaciones para abastecer la demanda. El mercado sigue registrando un continuo crecimiento, registrándose de esta manera un incremento de las exportaciones de 35,7% en el referido período; se espera que debido a la gran aceptación del producto, el mercado continúe su crecimiento de manera significativa en los próximos años.

La demanda de mango en conserva está en franco crecimiento en el mercado de EEUU, las estadísticas muestran un incremento promedio anual de la demanda de 16%, tendencia que debe mantenerse en los próximos años. Esto indica que existe una real oportunidad de mercado durante todo el año para nuevos proveedores de mango en conserva.

4.5.1 Principales Puntos de Entrada

- Miami
- Los Ángeles
- New York

El producto debe cumplir con las normas vigentes y publicadas del Departamento de Agricultura de EEUU, USDA, y de la Agencia que regula los alimentos y las medicinas, FDA (Food and Drug Administration Agency).

El exportador debe registrarse ante el FDA, quien le envía las instrucciones con relación al etiquetado del producto, y posteriormente le asigna un número de registro que lo identifica como “envasador o transformador de alimentos enlatados” (Food and Canning Establishment Number FCE#).

Laborando desde 1979 y con más de 40 mil árboles en producción de las variedades Tommy Atkins (en su mayoría) Haden, Kent, etc., en un terreno de aproximadamente 400 hectáreas en la comunidad La Mojarrá, San Francisco Libre, MANGO S.A se ha convertido en la empresa productora y exportadora de mango más importante de Nicaragua.

En la temporada alta de producción cosechan 1.2 millones de cajas de diez libras, que permiten abastecer al mercado nacional e internacional. El 80 por ciento de la producción se exporta a Estados Unidos, Europa y Centro América, el resto se comercializa en el mercado local.

MANGO S.A pretende producir hasta tres millones de cajas de diez libras de mango. Cada árbol produce un promedio de 500 libras.

4.6 Generalidades de la Calabaza.

La calabaza es el fruto en baya de la calabacera y pertenece a la familia de las Cucurbitáceas. Esta familia comprende unas 850 especies de plantas, en su mayoría herbácea, trepadora o rastrera, que producen frutos grandes y protegidos por una corteza firme. Algunas frutas como la sandía y el melón, junto con hortalizas tan comunes como el pepino o el calabacín, pertenecen a esta misma familia.

4.6.1 Características:

Forma: esférica, achatada, ovalada o alargada en forma de botella.

Tamaño: muy variable. Su tamaño generalmente oscila entre los 25 y 40 centímetros de diámetros.

Color: la corteza puede ser anaranjada, amarilla, roja, verdosa, blanca, negra, morada o mezcla de varios colores. Su pulpa generalmente es de color anaranjado amarillo.

Sabor: son ligeramente insípidas aunque con un toque dulce y afrutado.

Gracias a la gran variedad de calabazas que existe, se encuentran disponibles en el mercado durante todo el año, según se trate de variedades de verano o de invierno. Los criterios de calidad a seguir son distintos. Se aconseja elegir los ejemplares bien maduros y de corteza gruesa. Además, es preferible adquirir aquellas calabazas que sean pesadas en relación con su

tamaño. De la misma forma, se rechazarán los ejemplares que tengan la piel suave, indicador de que la hortaliza no está lo suficientemente madura.

4.6.2 Propiedades nutritivas de la calabaza.

El componente principal de la calabaza es el agua, lo que, unido a su bajo contenido en hidratos de carbono y a su casi inapreciable cantidad de grasa, hace que sea un alimento con un escaso aporte calórico.

Es buena fuente de fibra que ofrece valor de saciedad y mejora el tránsito intestinal por la alta presencia de mucílagos. Éstos son un tipo de fibra soluble que tiene la capacidad de suavizar las mucosas del tracto gastrointestinal.

En relación con las vitaminas, la calabaza es rica en beta-caroteno o pro vitamina A y vitamina C. Presenta cantidades apreciables de vitamina E, folatos y otras vitaminas del grupo B tales como la B1, B2, B3 y B6.

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, además de tener propiedades antioxidantes. La vitamina E, al igual que la C, tiene acción antioxidante, y ésta última, además, interviene en la formación de colágeno, glóbulos rojos, huesos y dientes. También favorece la absorción del hierro de los alimentos y aumenta la resistencia frente las infecciones. Los folatos participan en la producción de glóbulos rojos y blancos, en la síntesis de material genético y en la formación de anticuerpos del sistema inmunológico. En cuanto a su riqueza mineral, la calabaza es un alimento rico en potasio. También contiene otros minerales como fósforo y magnesio, pero en menores cantidades. El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, además de intervenir en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula.

El fósforo, al igual que el magnesio, representa un papel importante en la formación de huesos y dientes, pero este último, además, se relaciona con el funcionamiento del intestino, nervios y músculos, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante.

La calabaza presenta calcio y una pequeña cantidad de hierro, pero dichos minerales apenas se asimilan en nuestro cuerpo en comparación con los procedentes de alimentos de origen animal.

4.7 Cultivo de calabaza en Nicaragua

En la franja noroccidental nicaragüense el IICA apoyó y patrocinó la introducción de 3 variedades de calabacitas consideradas de alto consumo en el mercado de los Estados Unidos: *Butternut squash*, *Acorn squash*, y *Spaguettis squash*. Los suelos arenosos son apropiados para desarrollar el sistema de riego por goteo en este cultivo. La siembra de calabazas para Nicaragua se conoce como “cultivo de ventana”, lo que quiere decir que se planifica la siembra para cosechar durante los primeros tres meses del año siguiente, con el fin de aprovechar los mejores precios que se dan en el mercado estadounidense a consecuencia de su etapa invernal.

4.7.1 Estándares de Calidad para la exportación de calabaza.

Debe ser firme y de apariencia fresca. Con una corteza lustrosa y no opaca, pesadas en proporción a su tamaño (de corteza gruesa y carne más abundante). Las leves variaciones de color no afectan su calidad.

Deben haber desarrollado su tamaño final, estar bien formados y con el tallo intacto. Deben encontrarse en la madurez apropiada y presentar un buen desarrollo de la cáscara, típica de cada cultivar.

Los atributos internos de calidad son un color intenso debido a un alto contenido de carotenoides y valores altos de peso seco, azúcares y almidón.

Para lograr frutos de calidad óptima es fundamental proveerse de semilla del mejor origen posible y no caer en el error muy frecuente de utilizar la que se encuentra al alcance.

Para que las calabazas sean de calidad se recomienda establecer un sistema de riego por goteo.

Se debe clasificar según su tamaño: Small 25-30 frutos/caja, Médium: 18-25, Large: 15-15 frutos/caja, descarte por tamaños físicos en la superficie y por tamaño.

La fruta para la exportación se debe empacar en contenedores refrigerados

4.7.2 Mercados Potenciales

Estados Unidos (Florida, Nueva Jersey), México, Costa Rica, República Dominicana. Los meses de mayor demanda de este rubro en Estados Unidos van de febrero hasta finales de abril.

4.8 Zonas de cultivos de Mango y Calabaza en Nicaragua.

Los mangos son una fruta popular en Nicaragua (así como en otras partes del mundo), y se les puede obtener durante casi todo el año, aunque la cosecha alcanza su punto máximo en los meses de marzo y abril. Hay varios tipos de mangos disponibles en Nicaragua, que se diferencian por sus pulpas, colores, formas, y gustos.

Todos los mangos tienen cáscara verde en sus primeros días, y al sazonar pasan por el rojo, el naranja y finalizan en un color amarillo (la pulpa es blanca al inicio, amarilla y finalmente naranja). Con mayor frecuencia se come fresco, haciéndolo un excelente producto para vendedores ambulantes. El mango que empieza a sazonar tiene un agradable sabor ácido-dulce; al madurar, el mango es dulce.

Puede vivir bien en diferentes clases de terreno, siempre que sean profundos y con un buen drenaje, factor de gran importancia. En terrenos en los que se efectúa un abonado racional la profundidad no es tan necesaria; sin embargo, no deben plantarse en suelos con menos de 80 a 100 cm. de profundidad. Se recomiendan en general los suelos ligeros, donde las grandes

raíces puedan penetrar y fijarse al terreno. El pH estará en torno a los 5.5 a 5.7; teniendo el suelo textura limo-arenosa o arcillo-arenosa. La zona del país más recomendadas para su siembra es la del Sur del Pacífico de Nicaragua

La Calabaza es una hortaliza de clima cálido que no tolera climas helados. La temperatura para la germinación debe ser mayor de 15°C, siendo el rango óptimo de 20 a 25°C; la temperatura para su desarrollo tiene un rango de 18 a 35°C. Con temperaturas frescas y días cortos hay mayor formación de flores femeninas.

Las zonas más recomendadas para el cultivo de calabaza en el país, teniendo presente las condiciones climáticas más apropiadas, son las zonas de la Región Pacífico Norte – Occidente y la zona central.

4.9 Elaboración de Mermelada.

Una verdadera mermelada debe presentar un color brillante y atractivo, reflejando el color propio de la fruta. Además, debe parecer bien gelificada, de tal forma que pueda extenderse perfectamente, debe tener por supuesto un sabor afrutado. También debe conservarse bien cuando se almacena en un lugar fresco, preferentemente oscuro y seco, A veces resulta difícil tener éxito en todos los puntos descritos, debido a la variabilidad de los ingredientes en general, principalmente de las frutas que difieren según sea su variedad y grado de madurez.

4.9.1 Materia prima e Insumos.

Elaborar una buena mermelada es un producto complejo, que requiere de un óptimo balance entre el nivel de azúcar, la cantidad de pectina y la acidez.

4.9.2 Frutas.

Lo primero es considerar la fruta, que debe ser tan fresca como sea posible. Con frecuencia se utiliza una mezcla de fruta madura con fruta que recién ha iniciado su maduración y los resultados son bastantes satisfactorios. La fruta demasiado madura no resulta apropiada para preparar mermelada ya que no gelifica bien.

4.9.3 Azúcar.

El azúcar es un ingrediente esencial, desempeña un papel vital en la gelificación de la mermelada al combinarse con la pectina. La concentración de azúcar en la mermelada debe impedir tanto la fermentación y cristalización. La mejor combinación para mantener la calidad y conseguir una gelificación correcta suele obtenerse cuando el 60% del peso final de la mermelada procede de la azúcar. Cuando la cantidad de azúcar añadida es inferior al 60% puede fermentar la mermelada y por ende se propicia el desarrollo de hongos y si es superior al 68% existe el riesgo de que cristalice parte del azúcar en el almacenamiento.

4.9.4 Pectina.

La fruta contiene en las membranas de sus células una sustancia natural gelificante que se denomina pectina. La cantidad y la calidad de pectina presente, dependen del tipo de fruta y de su estado de madurez. En la preparación de mermeladas la primera fase consiste en reblandecer la fruta de forma que se rompan las membranas de las células y extraer así la pectina. La cantidad de pectina a utilizar es variable según el poder gelificante de esta y la fruta que se emplea en la elaboración de la mermelada.

Químicamente, la pectina consiste en cadenas largas y no ramificadas de ácido poligalacturónico, con los grupos carboxilos parcialmente esterificados con alcohol metílico. Las uniones entre las unidades de ácido galacturónico son 14. El peso molecular varía entre 20,000 y más de 400,000. En los preparados de pectinas pueden hallarse con frecuencia azúcares neutros.

La unión más importante de pectina en los alimentos se basa en la capacidad de formar geles. Se le emplea en la fabricación de jaleas, gelatinas, mermeladas y conservas, para que una pectina forme gel debe hallarse un agente deshidratante. En la producción de jaleas y mermeladas es el azúcar la que cumple esta función. Para formar un buen gel deberá conservarse una adecuada proporción pectina-acido-azúcar. Los resultados prácticos de numerosas investigaciones en este campo demuestran que resulta conveniente ajustar la cantidad de pectina y la acidez de tal forma que se ahorre azúcar. Un aumento de la acidez de 0.1 a 1.7% resulta en un ahorro de casi 20 % de azúcar. Lo mismo se cumple con la pectina, dentro de ciertos límites 0.5-1.5% de contenido de pectina cuanto mayor sea el porcentaje de pectina en el jugo o la pulpa de la fruta, menor será la cantidad de azúcar necesaria para formar el gel.

4.9.5 Ácido cítrico y conservantes.

El ácido cítrico: es ácido orgánico tricarbónico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja. Su fórmula química es $C_6H_8O_7$. El nombre IUPAC del ácido cítrico es ácido 3-Hidroxi-1, 3,5-pentanotricarbónico.

Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo en el envasado de muchos alimentos como las conservas de frutas y vegetales.

La acidez del ácido cítrico es debida a los tres grupos carboxilos **-COOH** que pueden perder un protón en las soluciones. Si sucede esto, se produce un ion citrato. Los citratos son unos buenos controladores del pH de soluciones ácidas. Los iones citrato forman sales llamadas citratos con muchos iones metálicos. El ácido cítrico es un polvo cristalino blanco. Puede existir en una forma anhidra (sin agua), o como monohidrato que contenga una molécula de agua por cada molécula de ácido cítrico. La forma anhidra se cristaliza en el agua caliente, mientras que la forma monohidrato cuando el ácido cítrico se cristaliza en agua fría. El monohidrato se puede convertir a la forma anhidra calentándolo sobre 74°C.

El ácido cítrico es importante no solamente para la gelificación de la mermelada sino también para conferir brillo al color de la mermelada, mejora el sabor, ayuda a evitar la cristalización del azúcar y prolonga su tiempo de vida útil.

Los conservantes químicos mas usados son el sorbato de potasio que tiene mayor espectro de acción sobre microorganismos. Y el benzoato de sodio que actúa sobre hongos y levaduras.

Sorbato de Potasio: es la sal de potasio del ácido sórbico ampliamente utilizado en alimentación como conservante. El ácido sórbico se encuentra en forma natural en algunos frutos. Comúnmente en la industria alimenticia se utiliza el Sorbato de Potasio ya que este es más soluble en agua que el ácido Sórbico. Es un conservante fungicida y bactericida.

Benzoato de sodio también conocido como benzoato de sosa , es una sal del ácido benzoico, blanca, cristalina o granulada, de fórmula C_6H_5COONa . Es soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol. La sal es antiséptica y se usa generalmente para conservar los alimentos. En cantidades elevadas es tóxica. Puede ser producido por reacción de hidróxido sódico con ácido benzoico.

Como aditivo alimentario es usado como conservante, matando eficientemente a la mayoría de levaduras, bacterias y hongos. El benzoato sódico solo es efectivo en condiciones ácidas ($pH < 3,6$) lo que hace que su uso más frecuente sea en conservas, en aliño de ensaladas, en bebidas carbonatadas, en mermeladas, en zumo de frutas y en salsas de comida china (soja, mostaza y pato).

5. Calidad de la mermelada.

La mermelada como todo alimento para consumo humano, debe ser elaborada con las máximas medidas de higiene que aseguren la calidad y no pongan en riesgo la salud de quienes la consumen. Por lo tanto, debe elaborarse en buenas condiciones de sanidad, con frutas maduras, frescas, limpias y libres de restos de sustancias tóxicas.

5.1 Defectos en la elaboración de mermeladas.

- Mermelada floja o poco firme.
- Sinéresis.
- Cristalización.
- Cambios de color.
- Crecimiento de hongos y levaduras en la superficie.

5.1.2 Inconvenientes en la elaboración de mermelada.

Gelificación defectuosa; La solubilización incompleta de la pectina es la causa mas frecuente. Las partículas de pectina en polvo son solubles en agua caliente, fría o en jugo de fruta, pero cuando estas pectinas forman grumos, no pueden disolverse.

Esta tendencia se supera fácilmente mezclando pectina con sacarosa cristalina que actúa como agente dispersante.

El control inexacto de los sólidos solubles y del pH del producto terminado es una causa también de gelificación defectuosa. Frecuentemente se olvida cual es el efecto determinante que tiene el valor del pH sobre la formación del gel. Aunque el azúcar y la pectina sean bien dosificados, no se tendrá gelificación si el valor de pH no se ha llevado por debajo de 3,6 (o 3,8 para pectina de rápida gelificación), mientras en el campo de pH 3,3 a 3,5 una pequeña diferencia de 0,2 puede ser motivo de fracaso.

Si el pH y la concentración de azúcar son correctos, si la solución de pectina ha sido correctamente preparada, la falta total o parcial de gelificación se puede atribuir a defectos de calidad o de dosificación de la pectina.

La cocción excesivamente prolongada provoca hidrólisis de la pectina y el producto resulta de consistencia pastosa no gelificada. El excesivo enfriamiento antes del envasado provoca pregelificación y consiguiente rotura del gel, causando dificultades de funcionamiento de la dosificadora.

La acidez alta tiene efecto similar al anterior, rompe la estructura del gel y causa sinéresis. La acidez muy baja no le permite a la pectina desarrollar su acción e impide la formación del gel.

Las sales tampones presentes en las frutas en forma de sales minerales retardan la gelificación. Si se presentan en cantidades excesivas pueden hasta impedirlo.

Para identificar cual de las anteriores posibles causas es la causante de la no gelificación se deben controlar los ° Bx y pH del producto final y si es necesario el poder gelificante de la pectina y las características de la pulpa de fruta.

La mermelada es muy ácida: En el caso de tener que bajar el pH y usar ácido cítrico puede comunicar un sabor demasiado ácido no característico de la fruta. Aquí se puede emplear en cambio ácido tartárico que baja más rápido el pH sin comunicar un sabor muy ácido.

Se produce cristalización: Los grados de acidez extrema producen cristalización. Si es alta la inversión de la sacarosa tiende a ser completa. Si la acidez es baja se pueden formar cristales de sacarosa. El correctivo es permitir que se logre una parcial inversión o agregar además de sacarosa un porcentaje de glucosa. Esto último se hace cuando se elabora la mermelada al vacío en cuyo caso la inversión durante el proceso es mínima.

Se produce sinéresis; Por un pH demasiado bajo (debido a una alta acidez); deficiencia de sólidos solubles; deficiencia de pectina; envasado a temperatura inferior al punto de gelificación (y rompimiento del gel); y agitación de los envases con el producto terminado durante la fase de enfriamiento (que lleva también a la rotura del gel).

El color final resulta alterado: La exposición prolongada al calor durante la concentración lleva a la caramelización, es decir al oscurecimiento del producto.

Igual inconveniente se presenta cuando hay enfriamiento lento de los envases, sobre todo si estos envases son de alta capacidad.

En las pulpas conservadas con dióxido de azufre, aunque cada día son menos, el color resulta algunas veces cambiado, lográndose su recuperación después de la ebullición.

El empleo de frutas pintonas aun con pigmentos clorofilados (verdes) produce un color pardo durante la cocción. De ahí la importancia de clasificar adecuadamente la fruta destinada a la elaboración de mermeladas.

Se produce fermentación y crecimiento de hongos: Bajo nivel de Brix finales. El producto no alcanza a los 65 - 68% de sólidos solubles. Muy alta humedad relativa en el sitio de almacenamiento, con lo que el producto absorbe humedad y su disponibilidad de agua sube, permitiendo que microorganismos se desarrollen.

Alta contaminación de los envases o tapas; pueden llegar a desarrollarse microorganismos osmófilos que resisten alta presión osmótica del medio.

La determinación de las causas de la fermentación requieren del control de la humedad y temperatura de almacenamiento, recomendándose humedades inferiores al 80% y la temperatura, sin necesidad de ser de refrigeración, si se busca que sea la más baja posible.

Finalmente se recomienda mantener los envases cerrados para evitar la absorción de agua y la contaminación ambiental del producto.

5.2. Control de calidad de mermeladas.

Se debe contar con una serie de equipos y elementos que le permitan realizar algunos controles mínimos a las materias primas, a los productos en proceso y a los terminados.

5.2.1 Análisis químicos.

Los análisis químicos se realizan para constatar la presencia de sustancias y para determinar las características químicas de un producto.

La acidez titulable es el porcentaje de los ácidos contenidos en el producto. Se determina por el método conocido como titulación, que es la neutralización de iones de hidrogeno del ácido con una solución de hidróxido de Sodio de concentración conocida, este álcali es adicionado con una bureta puesta verticalmente en un soporte universal.

La neutralización de los iones de hidrogeno o acidez se mida por medio del pH. El cambio de acidez a alcalinidad se puede indicar con un indicador o un potenciómetro. El indicador es una sustancia química, como la fenoftaleina, que da diferentes tonalidades, va de color rojo para los distintos valores de pH. La fenoftaleina va de incolora a rosa cuando el medio alcanza un pH de 8.3.

Para el calculo de la acidez titulable se debe conocer cual de los ácidos de encuentra en forma predominante en el producto.

5.2.2 Análisis físicos.

Determinación de pH. El pH es definido como el logaritmo natural del reciproco o inverso de la concentración de iones de hidrogeno. Se puede utilizar papel indicador o un Potenciómetro para la medida del pH. Sin embargo hay que tener en cuenta que los papeles indicadores son de baja precisión y debe ajustar este valor en un rango tan estrecho. Antes de determinar el valor de pH se debe calibrar el equipo con soluciones buffer frescas y de valor cercano a 3,5 y 7. La medida debe tomarse a temperatura ambiente o hacer la respectiva corrección en el equipo.

La calibración del potenciómetro debe hacerse de la siguiente manera:

- Se lava el electrodo con agua destilada.
- Se introduce la parte sensible en la solución amortiguadora de pH 4.
- Se toma la temperatura de la solución y se ajusta el botón correspondiente.
- Se enciende el potenciómetro, se ajusta la carga de pilas y se escoge la escala más sensible.
- Se espera a que la aguja se estabilice.

Contenido de sólidos solubles. Este método es muy utilizado en la industria de frutas y hortalizas para determinar la concentración de sacarosa de estos productos. La concentración de sacarosa se expresa con el grado Brix. A una temperatura de 20°C, el grado Brix equivale al porcentaje de peso de la sacarosa contenido en una solución acuosa. Se utiliza el Refractómetro para determinar los grados Brix de materias primas, los de la masa en proceso;

y finalmente del producto terminado. Con este aparato se puede determinar con una gota de muestra la concentración de sólidos solubles en un determinado momento del proceso de concentración. En el mercado se consiguen refractómetros de escalas que van de 0 °Bx hasta 85 °Bx.

Medición de la temperatura. Utilizando un termómetro durante la elaboración de la mermelada y al momento de su envasado.

5.2.3 Evaluación sensorial.

Es la ciencia de la evaluación y medición de las propiedades organolépticas de los productos alimenticios, mediante uno o más de los sentidos humanos. Las propiedades organolépticas de los productos alimenticios de forma general son:

Apariencia: comprende color, tamaño, forma etc.

Flavor: el sabor propiamente dicho de los alimentos de su olor o aroma.

Cenestésicas: son aquellas relacionadas con el movimiento y la sensación que causan los alimentos durante su ingestión y masticación, ejemplo: textura

La evaluación del color se hace a través del ojo humano, este puede distinguir una gran variedad de colores dependiendo de la composición de la luz. La evaluación de la consistencia y la textura se percibe mediante los dedos, el paladar y los dientes. La textura se puede clasificar en: firme, blanda, jugosa, correosa, elástica y fibrosa. En la evaluación del sabor se distinguen 4 sabores: dulce, ácido, salado y amargo. Para percibir el sabor se hará una combinación del sabor y el olor.

5.3 Métodos de conservación de alimentos

Conservar los alimentos consiste en bloquear la acción de los agentes (microorganismos o enzimas) que pueden alterar sus características originarias (aspecto, olor y sabor).

Estos agentes pueden ser ajenos a los alimentos (microorganismos del entorno como

bacterias, mohos y levaduras) o estar en su interior, como las enzimas naturales presentes en ellos.

Desde hace más de diez mil años existen métodos de conservación que se han ido perfeccionando: salazón, curado, ahumado, escabechado, refrigeración y la aplicación del calor mediante el cocinado de los alimentos.

El gran desarrollo de la industria conservera, la posibilidad de pasteurizar, liofilizar o ultra congelar ha supuesto un notable avance en lo que se refiere a la conservación.

Por otra parte los métodos de conservación hoy cumplen doble función, mantener el alimento en buenas condiciones y aportar unos sabores muy apreciables.

5.3.1 Técnicas de conservación:

Mediante calor.

Pasteurización: El proceso de pasteurización fue llamado así luego que Luis Pasteur descubriera que organismos contaminantes productores de la enfermedad de los vinos podían ser eliminados aplicando temperatura. Luego se empleó a otros productos para lograr su conservación. La pasteurización a baja temperatura y tiempo prolongado es a 63°C durante 30 minutos, mientras que la que se utiliza a alta temperatura y corto tiempo es de 72°C durante 15 segundos.

Esterilización: Se realiza la esterilización por el vapor de agua a presión.

Ultra pasteurización (U.H.T.): consiste en una esterilización sometida a una corriente de vapor de agua recalentado, a una temperatura de 150°C menos de un segundo, consiguiéndose un periodo mayor de conservación que con la pasteurización.

Mediante frío:

Refrigeración: se mantiene el alimento a bajas temperaturas (entre 2 y 8°C) sin alcanzar la congelación.

Congelación: se somete el alimento a temperaturas inferiores al punto de congelación (a -18°C) durante un tiempo reducido.

Ultra congelación: se somete el alimento a una temperatura entre -35 y -150°C durante breve periodo de tiempo. Es el mejor procedimiento de aplicación del frío pues los cristales de hielo que se forman durante el proceso son de pequeño tamaño y no llegan a lesionar los tejidos del alimento.

Por deshidratación:

Secado: es una pérdida de agua parcial en condiciones ambientales naturales o bien con una fuente de calor suave y corrientes de aire.

Concentración: consiste en una eliminación parcial de agua en alimentos líquidos.

Liofilización: es la desecación de un producto previamente congelado que mediante sublimación del hielo al vacío se consigue una masa seca, mas o menos esponjosa, mas o menos estable, que se puede disolver a su vez en agua y que se puede almacenar durante más tiempo al no tener humedad remanente. Es un proceso que permite la máxima conservación de la calidad organoléptica de los alimentos así como de su valor nutritivo.

Mediante aditivos.

De origen natural (vinagre, aceite, azúcar, sal, alcohol) o bien de origen industrial debidamente autorizados.

Los aditivos alimentarios se diferencian de otros componentes de los alimentos en que se añaden voluntariamente, no pretenden enriquecer el alimento en nutrientes y, solamente, se utilizan para mejorar alguno de los aspectos del alimento, como son el tiempo de conservación, la mejora del sabor, del color, de la textura etc.

5.4 Costos de producción.

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto.

El costo de producción tiene dos características opuestas, que algunas veces no están bien entendidas en los países en vías de desarrollo. La primera es que para producir bienes uno debe gastar; esto significa generar un costo. La segunda característica es que los costos deberían ser mantenidos tan bajos como sea posible y eliminados los innecesarios. Esto no significa el corte o la eliminación de los costos indiscriminadamente.

5.5. Encuesta.

Una encuesta es un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población o instituciones, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos

Las encuestas tienen por objetivo obtener información estadística indefinida, mientras que los censos y registros vitales de población son de mayor alcance y extensión. Este tipo de estadísticas pocas veces otorga, en forma clara y precisa, la verdadera información que se requiere, de ahí que sea necesario realizar encuestas a esa población en estudio, para obtener los datos que se necesitan para un buen análisis. Este tipo de encuesta abarca generalmente el universo de los individuos en cuestión.

Encuestas por Muestreo: en donde se elige una parte de la población que se estima representativa de la población total. Debe tener un diseño muestral, necesariamente debe tener un marco de donde extraerla y ese marco lo constituye el censo de población. La encuesta (muestra o total), es una investigación estadística en que la información se obtiene de una parte representativa de las unidades de información o de todas las unidades seleccionadas que componen el universo a investigar. La información se obtiene tal como se necesita para fines estadístico-demográficos.

Sondeo de opinión: esta forma de encuesta es similar a un muestreo, pero se caracteriza porque la muestra de la población elegida no es suficiente para que los resultados puedan aportar un informe confiable. Se utiliza solo para recolectar algunos datos sobre lo que piensa un número de individuos de un determinado grupo sobre un determinado tema.

5.6. Concepto de mercado

Entendemos por mercado el lugar en que asisten las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacción de bienes y servicios a un determinado precio.

Comprende todas las personas, hogares, empresas e instituciones que tiene necesidades a ser satisfechas con los productos de los ofertantes. Son mercados reales los que consumen estos productos y mercados potenciales los que no consumiéndolos aún, podrían hacerlo en el presente inmediato o en el futuro.

5.6.1. Estudio de mercado

Es la función que vincula a consumidores, clientes y público con el mercadólogo a través de la información, la cual se utiliza para identificar y definir las oportunidades y problemas de mercado; para generar, refinar y evaluar las medidas de mercadeo y para mejorar la comprensión del proceso del mismo.

Dicho de otra manera el estudio de mercado es una herramienta de mercadeo que permite y facilita la obtención de datos, resultados que de una u otra forma serán analizados, procesados mediante herramientas estadísticas y así obtener como resultados la aceptación o no y sus complicaciones de un producto dentro del mercado.

El estudio de mercado se lleva a cabo dentro de un proyecto de iniciativa empresarial con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica.

El estudio de mercado se apoya en 3 grandes pilares:

Análisis del entorno general: Se trata de estudiar todo lo que rodea a la empresa en diversos aspectos, como por ejemplo el entorno legal, el entorno económico, el entorno tecnológico y de infraestructuras, el entorno social/ideológico, etc.

Análisis del consumidor: Estudia el comportamiento de los consumidores detectando sus necesidades de consumo y la forma de satisfacerlas, averiguando sus hábitos de compra (lugares, momentos, preferencias...), etc., fundamentalmente con el objetivo de mejorar las técnicas de venta de un establecimiento comercial o bien crear nuevos establecimientos que cubran la demanda no satisfecha de los consumidores.

Análisis de la competencia: estudiar conjunto de empresa, con las que se comparte el mercado del mismo producto.

5.6.2. Objetivos del estudio de mercado.

Un estudio de mercado debe servir para tener una noción clara de la cantidad de consumidores que habrán de adquirir el bien o servicio que se piensa vender, dentro de un espacio definido, durante un periodo de mediano plazo y a qué precio están dispuestos a obtenerlo. Adicionalmente, el estudio de mercado va a indicar si las características y especificaciones del servicio o producto corresponden a las que desea comprar el cliente. Nos dirá igualmente qué tipo de clientes son los interesados en nuestros bienes, lo cual servirá para orientar la producción del negocio. Finalmente, el estudio de mercado nos dará la información acerca del precio apropiado para colocar nuestro bien o servicio y competir en el mercado, o bien imponer un nuevo precio por alguna razón justificada.

Por otra parte, cuando el estudio se hace como paso inicial de un propósito de inversión, ayuda a conocer el tamaño indicado del negocio por instalar, con las previsiones correspondientes para las ampliaciones posteriores, consecuentes del crecimiento esperado de la empresa.

Finalmente, el estudio de mercado deberá exponer los canales de distribución acostumbrados para el tipo de bien o servicio que se desea colocar y cuál es su funcionamiento.

5.6.3 Comercialización y mercado.

La comercialización se ocupa de aquello que los clientes desean, y debería servir de guía para lo que se produce y se ofrece.

La comercialización es a la vez un conjunto de actividades realizadas por organizaciones, y un proceso social. Se da en dos planos: Micro y Macro. Se utilizan dos definiciones: Micro comercialización y macro comercialización. La primera observa a los clientes y a las actividades de las organizaciones individuales que los sirven. La otra considera ampliamente todo nuestro sistema de producción y distribución

La palabra *marketing* (comercialización) proviene del vocablo inglés market (mercado) que representa un grupo de vendedores y compradores deseosos de intercambiar bienes y/o servicios por algo de valor. El concepto de comercialización significa que una organización encamina todos sus esfuerzos a satisfacer a sus clientes por una ganancia.

V. DISEÑO METODOLÓGICO.

En el presente trabajo se elaboró mermelada a partir de mango (*Manguifera Indica L*) y calabaza (*Cucúrbita Pepo L*). Este estudio es de tipo experimental y se realizó en la Planta Piloto Mauricio Díaz Muller, en el área de Ingeniería de los Alimentos, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. (UNAN-LEÓN) donde se realizaron 11 ensayos para elaborar mermelada.

Caracterización de materias primas.

Durante el desarrollo de los 11 ensayos se tomaron en cuenta las variables cualitativas (olor, sabor, color y textura) que fueron medidas a través de observaciones y análisis físico-químicos °brix, pH y acidez correspondientes.

Flujograma de proceso.

En esta etapa se aplicaron las operaciones unitarias del proceso productivo de mermelada mixta de mango y calabaza. Las etapas del proceso consisten en:

Recepción de materia prima: se recibió la fruta proveniente de los mercados locales en unos canastos en la planta piloto Mauricio Díaz Miuller.

Selección / Lavado: se realizó de forma manual y visual, seleccionando la fruta según su grado de madurez y separando los frutos sanos de los dañados. Luego se procedió a lavarlos con una solución de 120ppm por cada 10litros de agua utilizada y pesarlos en una balanza digital con capacidad de 200 Kg.

Pelado / cortado: luego del lavado se procedió a pelar y cortar utilizando cuchillos y tablas de picar. Esto se realizó en mesas de acero inoxidable.

Escaldado / Pulpeado: Luego de haber sido cortados los trozos de amabas frutas se colocó en bandejas en el escaldador por un periodo de 4 minutos a una temperatura de 60° C, luego se enfriaron en una ducha de agua. Los trozos ya escaldados se trasladaron al despulpador utilizando una malla de 0.05 mm de diámetro.

Formulación: en esta etapa se realizaron tres diferentes formulaciones con el objetivo de estandarizar los parámetros de acidez, grados brix y Ph del producto que se deseaba obtener, en la formulación 1 se realizaron 7 ensayos, en la formulación 2 se realizaron 2 ensayos y en la formulación 3 se realizaron 2 ensayos utilizando balances de masa.

Concentración: esta operación se realizó en dos etapas en una marmita con capacidad de 10 kg. ,en la primera etapa se pre concentró la pulpa de calabaza y mango hasta 15° brix, en la segunda etapa de esta operación se adicionaron los demás ingredientes (Azúcar, Acido cítrico y conservante) a la pulpa según los resultados de los balances de masa y se llevó a una temperatura de 85°C la cual se midió con un termómetro de 0-100°C hasta alcanzar los 65 °Brix, utilizando un refractómetro de 60-90 ° Brix

Envasado / Enfriado: Se realizó en caliente a una temperatura no menor a los 85°C en envases plásticos de 8 onzas previamente esterilizados. El producto envasado se enfrió rápidamente con chorros de agua fría.

Etiquetado / Almacenado: Constituye la etapa final del proceso de elaboración de la mermelada. Se colocó la etiqueta y se almacenó en la bodega de producto terminado de la planta Mauricio Díaz Miuller.

Producto final.

Al producto final se realizaron pruebas fisicoquímicas, pH, ° Brix, donde además de estos parámetros se estudiaron los aspectos organolépticos y los métodos de conservación y almacenamiento.

Costos de producción.

La última etapa consiste en la estimación de los costos de producción, a escala piloto, de la elaboración de mermelada mixta de calabaza y mango, tomándose en cuenta materia prima e insumos, mano de obra y servicios.

Estudio de mercado.

Para el estudio de mercado se realizó una evaluación sensorial de mermelada mixta de mango y calabaza, se realizó a través de una encuesta mediante una prueba de degustación, aplicada a una muestra de 100 personas escogidas al azar utilizando como criterio la aceptabilidad de color, sabor, textura y olor. Además se realizó una encuesta de comercialización a una muestra de 25 panaderías en las ciudades de León y Chinandega con el objetivo de conocer la oferta y demanda de este producto, la aplicación de esta en los productos de panadería, así como mercados potenciales. Estos datos fueron procesados en el programa Excel con el objetivo de facilitar el análisis de los resultados.

**OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES PARA LA ELABORACIÓN DE
MERMELADA MIXTA DE MANGO Y CALABAZA**

Operación	Variable	Concepto	Tipo de variable	Unidad de medida	Instrumento de medida	Valor de la variable
Caracterización de la materia prima	Concentración de sólidos solubles	Es el contenido de sólidos solubles que se determinan con el índice de refracción	Numérica discontinua	°Brix	Refractómetro (0-30)	Mango (5-9) Calabaza (2-3)
	Acidez	Es el porcentaje de los ácidos contenidos en el producto	Numérica discontinua	Porcentaje	Métodos volumétricos (valoración)	Mango Calabaza (0.22-0.61)
	Concentración de iones hidrogeno	Es el logaritmo natural del recíproco inverso de la concentración de iones de hidrogeno	Numérica discontinua	pH	Cinta de pH	Mango (3-4) Calabaza (5-6)

Operaciones unitarias	Temperatura	Estado térmico del proceso de escaldado	Numérica continua	°C	Termómetro	60-70°C
		Estado térmico del proceso de concentración	Numérica continua	°C	Termómetro	80-85°C
	Tiempo	Es lo que dura el fenómeno para conservar características durante el escaldado	Numérica continua	Min.	Cronómetro manual	3-4 min.
		Concentración	Numérica continua	Min.	Cronómetro manual	20-30
Producto final	Concentración de sólidos solubles	Es el contenido de sólidos solubles que se determinan con el índice de refracción	Numérica discontinua	°Brix	Refractómetro (60-90)	65-68 °Brix

	Concentración	Es el	Numérica	pH	Cinta de	Mermelada
--	---------------	-------	----------	----	----------	-----------

Producto final	de iones hidrogeno	logaritmo natural del reciproco inverso de la concentracion de iones hidrogeno	discontinua		PH	(3-4)
	Olor	Es la percepcion de las sustancias volatiles del producto	Nominal			Agradable Desagradable Fétido Fuerte
	Sabor	Son las sustancias percibidas por el gusto	Nominal			Dulce Muy dulce Acida
	Color	Son los pigmentos que caracterizan cada producto	Nominal			Naranja intenso Amarillo intenso otros
	Textura	Es la consistencia del producto	Nominal			Firme

		Es la	Nominal		Prueba de	Agradable
--	--	-------	---------	--	-----------	-----------

Evaluación sensorial	Olor	percepción de las sustancias volátiles del producto			degustación	
	Sabor	Son las sustancias percibidas por el gusto	Nominal		Prueba de degustación	Dulce
	Color	Son los pigmentos que caracterizan cada producto	Nominal		Prueba de degustación	Amarillo intenso
	Textura	Es la consistencia del producto	Nominal		Prueba de degustación	Firme
Estimación de costos	Materia prima	Elemento que se incluye en la elaboración de un producto.		Dinero		\$31.62
	Insumos	Elementos necesarios para mejorar la productividad y rentabilidad del sistema productivo		Dinero		\$15.12
	Servicios	Son los que facilitan la		Dinero		\$4.78

		producción como el agua, electricidad				
Estudio de mercado	Utilización	Uso. Empleo que se hace a algo.		Porcentaje	Encuesta	Si No
	Marcas	Signo de propiedad de bienes y servicios.		Porcentaje	Encuesta	Callejas Suli Sabemas
	Nuevo sabor	Son las sustancias percibidas por el gusto		Porcentaje	Encuesta	Si
	¿Qué espera?	Tener la esperanza de conseguir lo que se desea.		Porcentaje	Encuesta	Bajos precios Calidad y aceptabilidad.
	Gusto	Es uno de los sentidos químicos del cuerpo		Porcentaje	Encuesta	Textura Sabor

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Se realizaron análisis fisicoquímicos a la materia prima con el objetivo de caracterizar y clasificar el mango y la calabaza utilizada en el proceso, tomando parámetros de °Brix, pH y acidez titulable dando como resultados una caracterización de materia prima de: Mango pH 4, °Brix 6 y acidez 0.022 y en Calabaza pH 6, °Brix 3 y acidez 0.61. (**Ver anexo 2, tabla 4, 5**)

Para la elaboración de mermelada de mango y calabaza se llevaron a cabo cada una de las operaciones mencionadas en el flujo tecnológico tomando en cuenta las variables en cada una de las siguientes etapas: (**Ver anexo 4. Flujo grama de Proceso**)

Escaldado: esta operación se realizó en un escaldador de vapor con el objetivo de disminuir carga microbiana, fijar color y facilitar la operación del pulpeado, para la cual se tomaron como parámetro tiempo en el mango (2-4 minutos) y en la calabaza (4-5 minutos) siendo medido con un cronómetro manual y temperatura de 70°C para ambos siendo este medido con un termómetro de vidrio de una escala de 0°C-100°C de marca Taylor.

Formulación: en la formulación de mermelada mixta de mango y calabaza se realizaron tres formulaciones, tomando como criterio estandarizar los parámetros establecidos para obtener un producto final deseado (65° brix, pH 3.5, así como el sabor y color característico de la fruta). La primera formulación correspondió a las primeras 7 corridas, la segunda formulación a 2 corridas y la tercera a las 2 últimas corridas.

En la formulación de mermelada se tomaron en cuenta °Brix, pH y cantidad de pulpa con estos datos se calcularon los insumos requeridos de azúcar y ácido cítrico al 0.5% a través de un balance de masa. Esto se hizo con el objetivo de determinar los requerimientos de cada uno de los componentes que darán la textura gelificada a la mermelada, lo que permitió obtener un producto con las características deseadas. (**Ver anexos 2, tablas 6, 7, 8**) (**Ver anexos 3. Balances de masa**)

Concentración: en esta operación se concentró la pulpa mixta de calabaza y mango de 15° brix hasta 65° brix, se controló la temperatura de 85°C medido con un termómetro manual de 0-100°C en un tiempo de 30 minutos siendo medido con un cronómetro manual, se

controló además los °Brix de la mermelada final dando un valor de 65° Brix medido con un refractómetro manual de escala (60-90).

Envasado: el envasado se realizó a una temperatura de 85°C con el fin de mantener la viscosidad lo que facilitara el llenado. Luego se dio un baño frío a los envases para obtener vacío en el espacio de cabeza y evitar la proliferación de hongos y levadura dando mayor vida útil.

Almacenamiento del producto final: la mermelada se almacenó en un cuarto frío con temperaturas de refrigeración y a temperatura ambiente en un lugar seco. En la mermelada se obtuvieron los siguientes resultados finales: en los análisis fisicoquímicos con datos de 65° Brix, pH 4 (**Ver anexos 2. Tabla 9**), y en la evaluación organoléptica el color naranja intenso, sabor agradable, textura firme y pastosa y sabor dulce. (**Ver anexos 2. Tabla 10**)

En la estimación de costos de producción de mermelada mixta de mango y calabaza, se tomó en cuenta los costos de materia prima, insumos y servicios. Para la elaboración de 150 unidades de 8 onzas se estima un costo de \$ 73.56. El costo unitario de un envase de 8 onzas de mermelada es de \$ 0.50. (**Ver anexos 2. Tabla 13**)

El estudio de mercado se basó en una evaluación sensorial y en un estudio de comercialización obteniendo los siguientes resultados:

En la evaluación sensorial se tomaron en cuenta las características organolépticas de sabor, olor, color y textura de la mermelada resultada de 3 diferentes formulaciones. Para realizar dicha evaluación se utilizó una encuesta dirigida a 100 personas seleccionadas al azar, la cual se llevó a cabo en la Jornada Universitaria de Desarrollo Científica (JUDC), con el fin de conocer la preferencia de los consumidores.

En la formulación 1, en cuanto al color de mayor percepción fue el amarillo intenso con un 46%, el olor agradable con un 76%, de textura suave con un 32% y en cuanto a sabor fue dulce con un 77%. (**Ver anexos 6. Gráficos 7, 8, 9, 10**)

En la formulación 2, el color de mayor percepción fue el amarillo intenso con un 44%, de olor agradable con un 82%, sabor dulce con un 80% y una textura firme con un 45%.

(Ver anexos 6. Gráficos 11, 12, 13, 14)

En la formulación 3, se observó que el color de mayor percepción fue de amarillo con un 52%, de olor agradable con un 78%, de sabor dulce con un 84 %y una textura firme con un 56%.**(Ver anexos 6. Gráficos 15, 16, 17, 18)**

Según los datos obtenidos podemos observar que el 36% opto por la formulación 1, el 44% por la formulación 2 y el 20% por la formulación 3, los encuestados optaron por la formulación 2 ya que para ellos es la que mas cumplía con los parámetros establecidos de color, olor, sabor y textura.

Se realizó una encuesta de comercialización para conocer la aceptabilidad de este producto así como compradores potenciales, esta se aplicó a una población de 25 panaderías en las ciudades de León y Chinandega obteniéndose los siguientes resultados:

El 90 % utiliza mermelada en los productos que elabora siendo los sabores mas utilizados el de piña con un 70% y el de guayaba con un 30% utilizando la marca Callejas de Nicaragua. Según los resultados obtenidos en la encuesta el 100% de la población encuestada, si desearían usar un nuevo sabor o una nueva marca de mermeladas. Al degustar nuestro producto se tuvo una preferencia de este por su textura con un 70% por ser firma y un sabor agradable con un 30%, esperando de este calidad con 40% y bajos precios con un 30% de los encuestados. Dejando ver claramente un posible mercado local, además de ser un producto rentable. **(Ver anexos 6. Gráficos 19, 20, 21, 22, 23, 24)**

VIII. CONCLUSIONES.

Finalizado el estudio se logró elaborar mermelada mixta de mango y calabaza con el propósito de impulsar la explotación de estos recursos naturales y ampliar la elaboración de conservas de frutas en el sector agroindustrial que trae como beneficio el aporte económico en nuestro país.

Con los resultados obtenidos y siguiendo la metodología propuesta se concluyó que:

Se caracterizó la materia prima según el grado de madurez, que estuviera en buen estado sin golpes ni magulladuras y tomando en cuenta las características físicas y químicas del fruto. Esto es un paso importante para definir la posibilidad de utilizar o no la materia prima para la elaboración del producto.

Se aplicaron todas las operaciones unitarias del procesamiento de mermeladas en las cuales se lograron determinar los parámetros de control en cada una de ellas, tales como tiempo de cada operación y temperaturas en el proceso de concentración de la pulpa para llegar al producto final deseado de 65 ° brix.

Se caracterizó el producto final utilizando análisis fisicoquímicos tales como grados Brix, pruebas de acidez y pruebas de pH obteniendo resultados dentro de los rangos establecidos, se elaboró una ficha técnica del producto con los resultados obtenidos.

Además, la evaluación sensorial del producto final permitió determinar los aspectos organolépticos a través de una prueba de degustación y la formulación de mayor agrado por los consumidores.

Así mismo, la estimación de costos de producción y el estudio de comercialización de mermelada mixta de mango (*Mangifera indica L*) y calabaza mango (*Cucúrbita pepo L*) se considera rentable para su procesamiento a nivel industrial con posible mercado a nivel local.

IX. RECOMENDACIONES.

- Informar a la población de acerca de los nutrientes que aporta la calabaza para beneficio de la salud, incrementar el consumo, ya que esta es rica en vitamina A.
- Promocionar y fomentar el cultivo de la calabaza a gran escala para la exportación, ya que existe mercados potenciales y no requiere de muchos cuidados ni costos para su cultivo.
- Incentivar al micro-empresario a elaborar productos a base de calabaza para presentar diversas formas de consumo en cualquier época del año.
- Mejorar el producto mermelada mixta de calabaza y mango a través de una optimización de proceso productivo.
- Introducir al mercado local este producto, ya que en las encuestas realizadas existen potenciales consumidores.

IX. BIBLIOGRAFÍA.

1. Coronado Trinidad, Miriam/ Rosales, Roaldo Hilario. **Elaboración de mermeladas. Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales.**
2. Pérez Maria, Pichardo Claudio, Salazar Marlon. **Proyecto planta modelo a nivel de pequeña industria para la producción de jaleas. (Guayaba, Piña y Mango)**
3. Badui Salvador, **Química de los alimentos.** Tercera edición, Editorial Alhambra Mexicana S. A, 1993
4. Hernández cordero, Sonia Lizet. / Chaparro, Alejandra. **Tabla de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en Latinoamérica.** Edición internacional.
5. Helen Charley. **Tecnología de alimentos / Proceso Químico y Físico en la preparación de alimentos.** Mexico, Limusa, 1991.
6. Miguel Santesmases Mestre. **Marketing: conceptos y estrategias.** 3a. Ed. Madrid, 1995.
7. James C. Van Horne. **Administración financiera.** Traducida de la 2a. Ed. Por Carlos A. Raimondi. Buenos Aires, 1973.

Internet.

8. www.frutas.consumer.es/documentos/tropicales/mango/intro.php
9. www.verduras.consumer.es/documentos/hortalizas/calabaza/intro.php
10. www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obmerm/p9.htm
11. es.wikipedia.org/wiki/Mermelada
12. www.iica.int.ni/GuiasTecnicas/Cultivo_Calabaza.pdf

GLOSARIO.

Mermelada: Se entiende por mermelada el producto preparado por cocción de frutos enteros, troceados o colados y azúcar hasta conseguir una consecuencia semifluida o espesa, generalmente alcanzada al mezclar al menos 45 partes de fruta con 55 partes de azúcar.

Conservas de frutas: Las conservas de frutas destinadas a la alimentación son aquellos productos que envasados en forma hermética, han sido sometidos a procesos de esterilización industrial mediante maquinaria para conservas.

Conservación de alimentos: Es el conjunto de procedimientos y recursos para preparar y envasar los productos alimenticios, con el fin de guardarlos y consumirlos mucho tiempo después, manteniendo un grado aceptable de calidad.

Métodos combinados: aplicación de de los tratamientos químicos y físicos de la conservación de alimentos. El uso de tecnologías simples basadas en al combinación de factores y barreras para la obtención de productos similares y frescos, mínimamente conservados, y unidades intermedias.

Operaciones unitarias: Es cada una de las acciones necesarias de transporte, adecuación y/o transformación de las materias implicadas en un proceso. Se clasifican de acuerdo con las propiedades (materia, energía, cantidad de movimiento) que se transfiera en la operación y sea la más relevante en la misma.

Parámetros: Es el concepto que se refiere a la característica de un elemento o atributo que permite calificar o cuantificar una propiedad determinada del cuerpo físico en cuanto a ciertas propiedades.

Microorganismos: Los microorganismos son formas de vida muy pequeñas que sólo pueden ser observados a través del microscopio. En este grupo están incluidas las bacterias, los virus, los mohos y las levaduras. Algunos microorganismos pueden causar el deterioro de los

alimentos entre los cuales se encuentran los microorganismos patógenos, que a su vez pueden ocasionar enfermedades debido al consumo de alimentos contaminados.

Formulación: representa mediante símbolos químicos la composición de una sustancia de las sustancias que intervienen en la reacción.

Costo de producción: Valoración monetaria de los gastos incurridos y aplicados en la obtención de un bien. Incluye el costo de los materiales, mano de obra y los gastos indirectos de fabricación cargados a los trabajos en su proceso. Se define como el valor de los insumos que requieren las unidades económicas para realizar su producción de bienes y servicios; se consideran aquí los pagos a los factores de la producción: al capital, constituido por los pagos al empresario (intereses, utilidades, etc.), al trabajo, pagos de sueldos, salarios y prestaciones a obreros y empleados así como también los bienes y servicios consumidos en el proceso productivo (materias primas, combustibles, energía eléctrica, servicios, etc.).

Estudio de mercado: Es la función que vincula a consumidores, clientes y público con el mercadólogo a través de la información, la cual se utiliza para identificar y definir las oportunidades y problemas de mercado; para generar, refinar y evaluar las medidas de mercadeo y para mejorar la comprensión del proceso del mismo.

ANEXOS

ANEXO 1

MAPAS

MAPA DE NICARAGUA



MAPA DEL DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA



MAP
A
DEL
DEP
ART
AM
ENT
O
DE
LEÓN



ANEXO 2

TABLAS

TABLAS.

Tabla 1. Composición química del mango (En 100g de alimento crudo en peso neto).

Nombre Común.	Mango Criollo
Nombre Científico:	Mangifera Indica L
Nombre en Ingles:	Domestic Mangoes
Humedad:	88.20%
Hidratos de carbono:	9g
Proteínas:	0.80g
Fibra:	1.10g
Lípidos:	0g
Minerales:	Calcio(Ca) 14mg Hierro(Fe) 1031mg Magnesio(Mg) 18mg Sodio(Na) 7mg Potasio(K) 189mg
Vitaminas:	Retinol (A) 242mcg Ácido Ascórbico(C) 80mg Tiamina(B1)0.03mg Riboflavina(B2) 0.04mg Niacina(B3) 0.20mg

Hernández cordero, Sonia Lizet. / Chaparro, Alejandra. **Tabla de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en Latinoamérica.** Edición internacional.

Tabla 2. Composición química de calabaza (En 100g de alimento crudo en peso neto)

Nombre Común.	Calabaza amarilla madura
Nombre Científico:	Cucúrbita pepo

Nombre en Ingles:	Pumpkin
Humedad.	91.6%
Hidratos de carbono.	4.90g
Proteínas:	1.60g
Fibra:	1.10g
Lípidos:	Grasas totales 0.70g Saturado totales 0.05g Ácido Oleico 0.01g Acido linoleico 0.01g
Minerales:	Calcio (Ca) 21mg Hierro (Fe) 2.30mg Magnesio (Mg.) 12mg Sodio (Na) 1mg Potasio(K) 340mg Zinc(Zn) 0.20mg
Vitaminas:	Retinol (A) 246mcg Ácido Ascórbico(C) 8mg Tiamina(B1) 0.06mg Riboflavina(B1) 0.04mg Niacina(B3) 0.50mg

Hernández cordero, Sonia Lizet. / Chaparro, Alejandra. **Tabla de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en Latinoamérica.** Edición internacional.

Tabla 3. Materiales utilizados en el control de calidad (análisis fisicoquímicas).

Análisis	Bureta 10ml	Reactivos	Fenofaleina
Fisicoquímicos	Bureta 25ml		Hidróxido de sodio 0.1N
	Matraz Erlenmeyer de 100 ml		Agua destilada
	Beaker		Soluciones buffer pH 4 y
	Base con soporte		pH 7
	PHmetro		
	Refractómetro (0-30°Brix)		
	Refractómetro (30-90°Brix)		
	Cinta medidora de pH		
	Termómetro		

Tabla 4. Especificaciones del mango como materia prima.

	N° de corridas	PH	°Brix	Acidez
Formulación 1	1	4	7	0.023
	2	3	9	0.024
	3	4	6	0.022
	4	4	5	0.020
	5	3	6	0.022
	6	4	6	0.021
	7	4	7	0.024
Formulación 2	8	3	6	0.023
	9	4	6	0.024
Formulación 3	10	4	7	0.021
	11	4	7	0.022
% Promedio		4	6	0.022

Tabla 5. Especificaciones de la calabaza como materia prima.

	Nº de corridas	PH	°Brix	Acidez
Formulación 1	1	7	3	0.62
	2	7	3	0.62
	3	6	2	0.60
	4	5	3	0.61
	5	7	3	0.62
	6	6	2	0.60
	7	7	3	0.60
Formulación 2	8	7	3	0.62
	9	6	2	0.61
Formulación 3	10	7	3	0.60
	11	5	3	0.61
% Promedio		6	3	0.61

Tabla 6. Formulación 1

Pulpa de mango	20.5%
Pulpa de calabaza	20.5%
Azúcar	58.5%
Acido cítrico	0.5%
Total	(100%)

Tabla 7. Formulación 2

Pulpa de mango	21.5%
Pulpa de calabaza	21.5%
Azúcar	55.5%
Pectina	1%
Acido cítrico	0.5%
Total	(100%)

Tabla 8. Formulación 3

Pulpa de mango	20.3%
Pulpa de calabaza	20%
Azúcar	58%
Pectina	1%
Acido cítrico	0.5%
Jugo de Limón	0.2%
Total	(100%)

Tabla 9. Características fisicoquímicas de producto final.

	Corrida	pH	°Brix
Formulación 1	1	4	65
	2	4	65
	3	4	65
	4	4	67
	5	3	67
	6	3	67
	7	3	65
Formulación 2	8	4	66
	9	4	65
Formulación 3	10	4	67
	11	4	65

Tabla 10. Características organolépticas del producto final

Color	Anaranjado intenso
Sabor	Dulce
Olor	Agradable
Textura	Firme y pastosa

Tabla 11. Ficha técnica del producto

Ficha técnica del producto	Control de calidad	
	Código: 01	Producto terminado: Mermelada
Nombre del producto.	Mermelada de Mango y Calabaza.	
Descripción.	Producto obtenido de la pulpa de las frutas a través de un proceso de despulpado adicionando Azúcar y concentrando hasta su gelificación.	
Ingredientes principales:	Pulpa de mango, pulpa de calabaza, azúcar ácido cítrico.	
Características sensoriales:	Color: amarillo intenso. Olor: agradable, característico de la fruta. Sabor. Dulce, característico. Textura: firme y pastosa	
Características fisicoquímicas:	PH: 3 -4 Grados brix: 65 % de acidez: 0.05%	
Características microbiológicas.	Ausencia de microorganismos como hongos y levaduras.	
Forma de consumo Consumidores potenciales:	Directa, para la población en general, a excepción de personas diabéticas.	
Empaque y presentación.	Envases plásticos de 8 onzas.	
Vida útil esperada:	6 meses.	
Instrucciones en la etiqueta:	Nombre del producto, fecha de fabricación, número de lote, fecha de vencimiento, ingredientes.	
Controles especiales durante su distribución y comercialización:	Mantener a temperatura ambiente, en lugar Fresco y limpio y no exponerlo al sol. Después de abierto almacenarlo a temperatura de refrigeración	

Tabla 12. Carta tecnológica de mermelada mixta de mango y calabaza.

DESCRIPCION	PARAMETRO DE OPERACION	ESPECIFICACION	MAQUINARIA	
			NOMBRE	CAPACIDAD
Recepción	La materia prima se inspecciona y se caracteriza pasando posteriormente al procesamiento	Mango: cáscara redonda y lisa de color verde, textura sólida sin golpes. Peso promedio de 130 g. Calabaza: cáscara redonda y lisa textura sólida sin presencia de golpes, de color anaranjado. Peso promedio de 1500 g.		
Selección y pesado	Se selecciona la materia prima que cumpla con la especificación observar el grado de madurez. Proceder el pesado		Balanza digital.	
Lavado	La materia prima se sumerge en agua potable con cloro para eliminar residuos y carga microbiana.	Agua clorada a una concentración de 20 ppm durante 5 minutos.	Tinas plásticas con capacidad de 20 litros.	
Cortado	Se corta la fruta de manera uniforme para facilitar la operación de escaldado.		Cuchillos de acero inoxidable. Tablas para cortar.	
Escaldado	Se coloca la fruta en bandejas en un	Tiempo: mango 2-4 min Calabaza 4-5 min.	Escaldador con una capacidad de 160 lb./h.	

	escaldador para intensificar el color de la fruta y reducir la carga microbiana.	Temperatura: 70°C	
Despulpado	Se realiza para obtener la pulpa de las frutas que se utilizara para la elaboración del producto.		Despulpador de capacidad de 150 lb./h.
Formulación	Se toman en cuenta los °Brix deseados, los insumos requeridos se saca por un balance de masa la cantidad de azúcar a utilizar y la cantidad final de mermelada.		
Concentración	Se concentra hasta los 65 °Brix	Temperatura de 85°C	Marmita de capacidad 10 kg.
Envasado	Se envasa en envases plásticos	A una temperatura de 85°C y los frascos deben estar esterilizados.	Manualmente.
Almacenamiento	El producto final se almacenara para su posterior consumo.	Temperatura ambiente en un lugar seco o bien a temperaturas de refrigeración.	Cuarto frío.

Tabla 13. Costos de producción para la elaboración de 150 unidades de mermelada mixta de mango y calabaza en envases de 8 onzas.

Concepto	cantidad	Unidad de medida	Costo unitario \$	Costo total \$
Materia prima				
Calabaza	23	Kg.	\$ 0.69	\$ 15.87
Mango	75	Kg.	\$ 0.21	\$ 15.75
Subtotal				\$ 31.62
insumos				
Azúcar	19	Kg.	\$ 0.56	\$ 10.64
Pectina	0.34	Kg.	\$ 11	\$ 3.74
Ácido cítrico	170	g.	\$ 0.0044	\$ 0.74
Subtotal				\$ 15.12
Empaques				
Envases plásticos de 8 onzas	150	Unid.	\$ 0.10	\$ 15
Subtotal				\$ 15
Servicios				
Electricidad				\$ 2.4
Agua				\$ 1.38
Materiales de limpieza				\$ 1
Gastos administrativos				-
Subtotal				\$ 4.78
Total				\$ 73.56

Costo unitario.

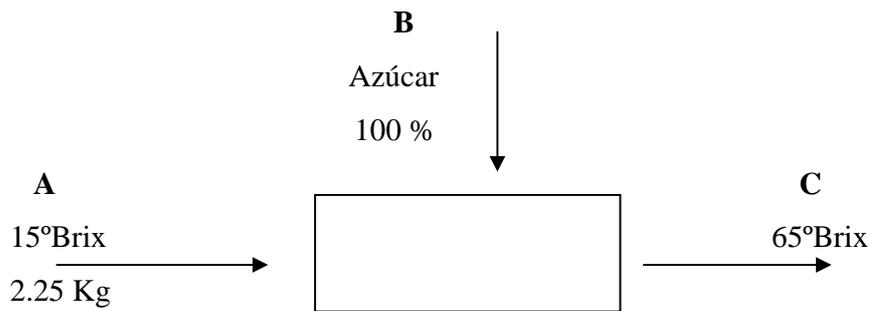
$C_u = \text{costo total} / \text{unidades producidas}$

$C_u = 73.56 / 150 = \$0.5$ cada envase de 8 onzas.

ANEXO 3

BALANCES

DE MASA

BALANCES DE MASA.**Formulación 1.**

$$A + B = C$$

$$2.25 + B = C$$

$$2.25(15) + 100(B) = 65(2.25+B)$$

$$33.75 + 100B = 65B + 146.25$$

$$100B - 65B = 146.25 - 33.75$$

$$35B = 112.5$$

$$B = 3.21 \text{ Kg de Azúcar.}$$

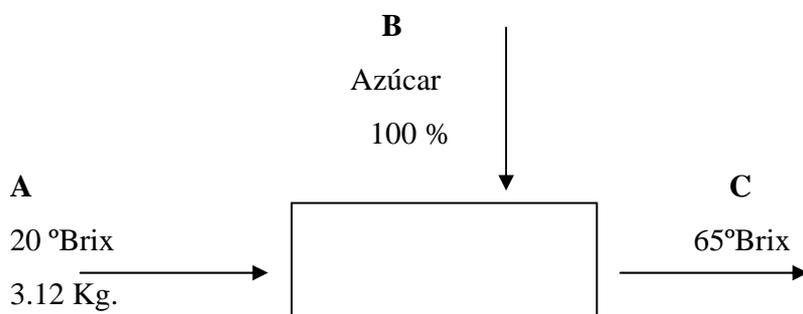
$$2.25 + 3.21 = 5.46 \text{ Kg. de producto final.}$$

$$5.46\text{Kg} \text{ -----} 100\%$$

$$X \text{-----} 0.5\%$$

$$X = 0.027 \text{ Kg. de Ácido cítrico.}$$

Formulación 2:



$$A+B=C$$

$$3.12+B=C$$

$$3.12(20) + 100B = 65(3.12+B)$$

$$62.4 + 100B = 202.8 + 65B$$

$$100B - 65B = 202.8 - 62.4$$

$$35B = 140.4$$

$$B = 4.01 \text{ Kg. de Azúcar.}$$

$$3.12 + 4.01 = 7.13 \text{ Kg. de Producto Final.}$$

$$7.13 \text{ Kg.} \text{-----} 100\%$$

$$X \text{-----} 1\%$$

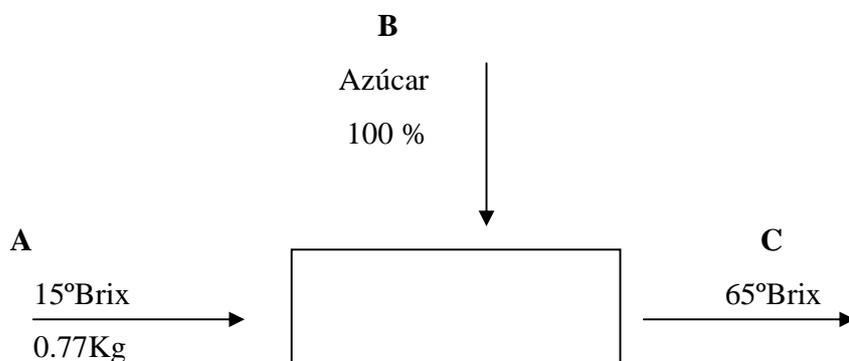
$$X = 0.071 \text{ Kg. de Pectina.}$$

$$7.13 \text{ Kg.} \text{-----} 100\%$$

$$X \text{-----} 0.5\%$$

$$X = 0.035 \text{ Kg. de Ácido cítrico.}$$

Formulación 3:



$$A + B = C$$

$$0.77 + B = C$$

$$0.77(15) + 100B = 65(0.77+B)$$

$$11.55 + 100B = 50.05 + 65B$$

$$100B - 65B = 50.05 - 11.55$$

$$35B = 38.5$$

$$B = 1.1 \text{ Kg. de Azúcar}$$

0.77 Kg. + 1.1 Kg. = 1.87 Kg. de Producto Final.

$$1.87\text{Kg} \text{-----} 100\%$$

$$X \text{-----} 1\%$$

$$X = 0.018 \text{ Kg. de Pectina.}$$

$$1.87 \text{ Kg.} \text{-----} 100\%$$

$$X \text{-----} 0.5\%$$

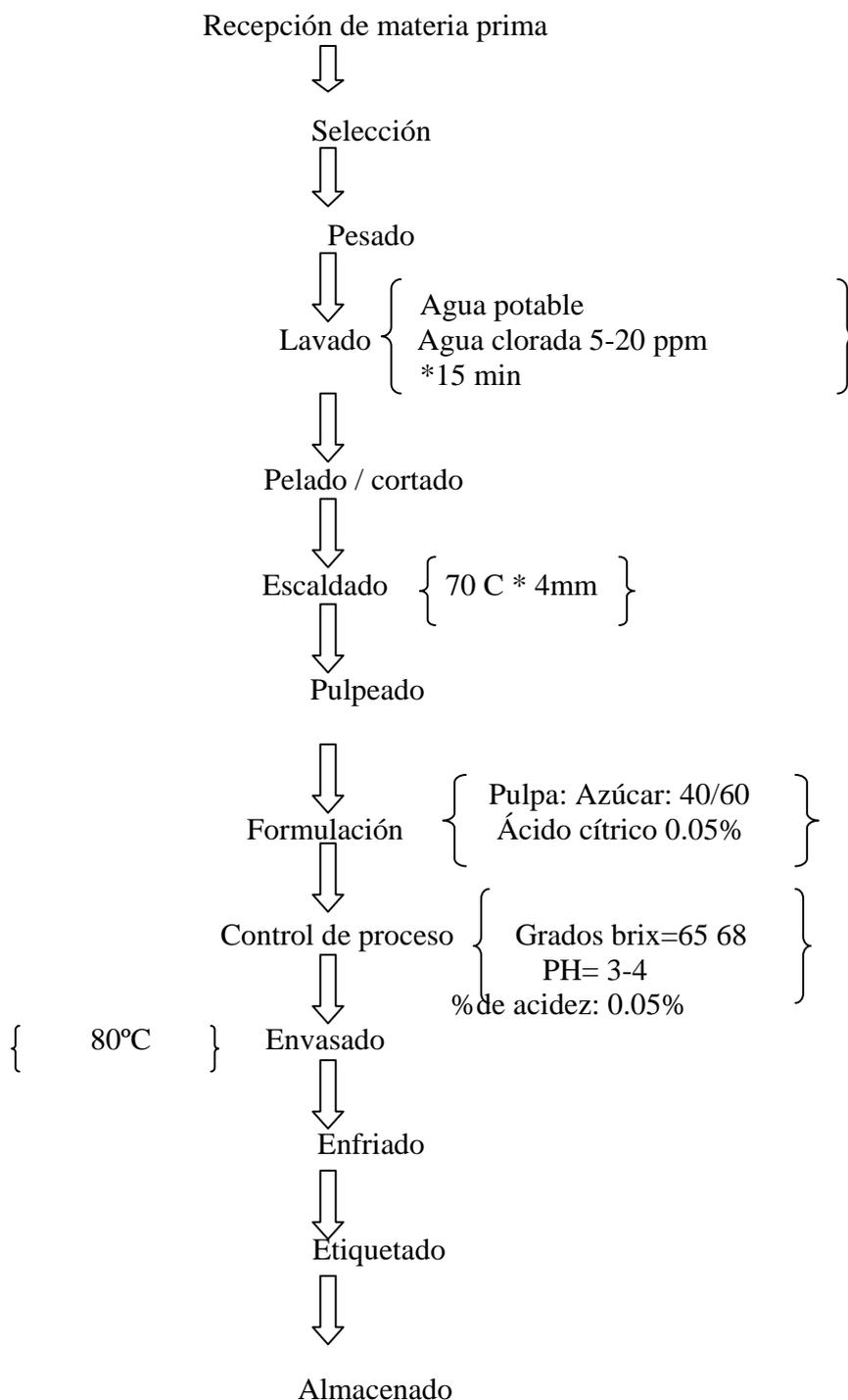
$$X = 0.009 \text{ Kg. de Ácido Cítrico.}$$

ANEXO 4

FLUJO

TECNOLÓGICO

Flujo Tecnológico del Procesamiento de Mermelada Mixta de Calabaza y Mango.



ANEXO 5

ENCUESTAS

ENCUESTA

Encuesta de evaluación sensorial.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

Facultad de Ciencias Químicas.

Escuela de Ingeniería de Alimentos.

Esta encuesta es una prueba de degustación, con el objetivo de definir las características del producto.

Sexo _____ Edad _____ Ocupación _____

Marque con una X de acuerdo a su percepción.

Con respecto al color:

Amarillo _____

Amarillo intenso _____

Anaranjado _____

Anaranjado intenso _____

Otros _____ Cual _____

Con respecto a textura:

Firme _____

Fluida _____

Suave _____

Dura _____

Otros _____ Cual _____

Con respecto al olor:

Agradable _____

Desagradable _____

Fétido _____

Fuerte _____

Débil _____

Otros _____ Cual _____

Con respecto a sabor:

Dulce _____

Muy dulce _____

Acido _____

Insípida _____

Amarga _____

otros _____ Cual _____

Encuesta de comercialización

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

Facultad de Ciencias Químicas.

Escuela de Ingeniería de Alimentos

Esta encuesta es una prueba de degustación, con el objetivo de conocer posibles compradores a nivel comercial en la ciudad de León. Panadería_____

Cargo_____

1. ¿Utiliza mermelada en los productos que usted elabora?

SI_____ NO_____

2. ¿Qué tipo de sabores utiliza?

Mango_____ Fresa_____

Piña_____ Guayaba_____

Otros_____

3. ¿Qué marcas de mermeladas son las que más compra?

Callejas_____ Sabemas _____

Suli _____

4. ¿Le gustaría usar un nuevo sabor?

SI_____ NO_____

¿Por qué?_____

5. ¿Qué espera de este nuevo sabor?

Calidad_____ Aceptabilidad_____

Bajos precios_____

6. ¿Qué le gustó más de esta nueva mermelada “Calabaza y Mango “ ?

Sabor_____ Color_____

Olor_____ Textura_____

ANEXO 6

GRÁFICOS

GRÁFICOS CARACTERIZACION DE MATERIA PRIMA

Gráfico 1.

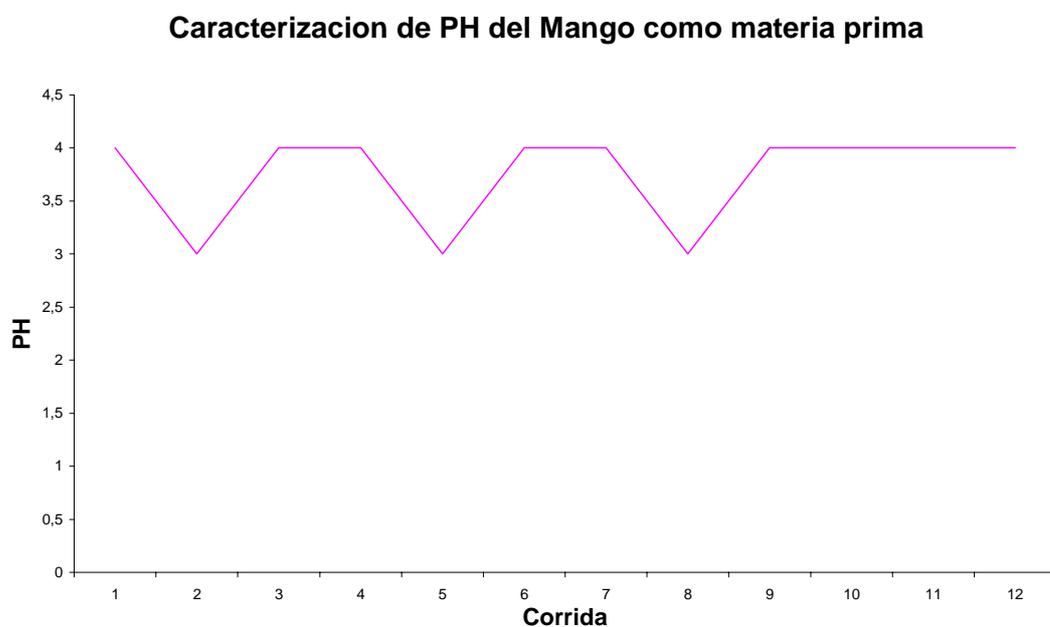


Gráfico 2.

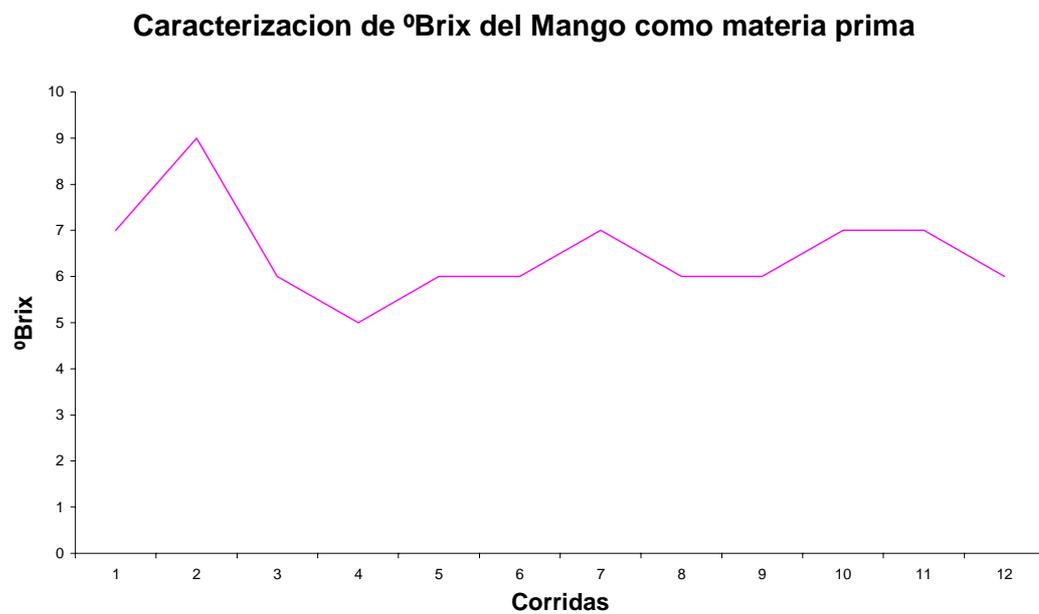


Grafico 3.

Caracterizacion de PH de la Calabaza como materia prima

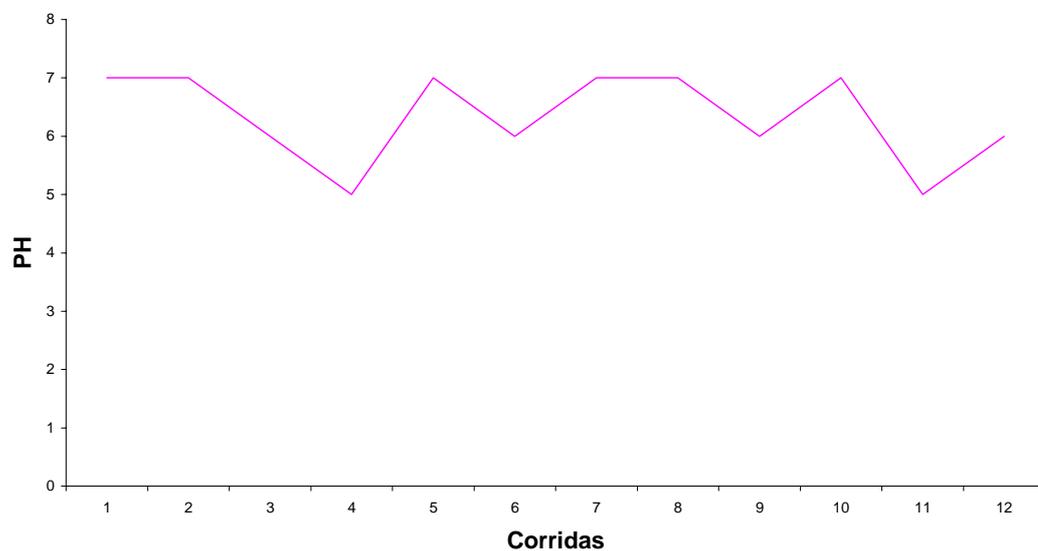


Gráfico 4.

Caracterizacion de °Brix de la Calabaza como materia prima

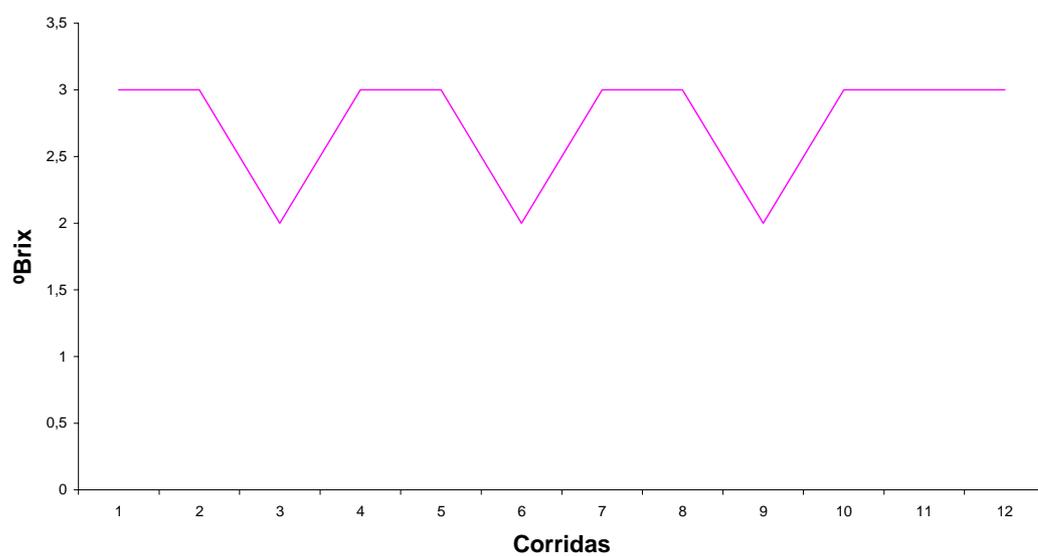


Gráfico 5.

Caracterizacion de grados °Brix de producto final

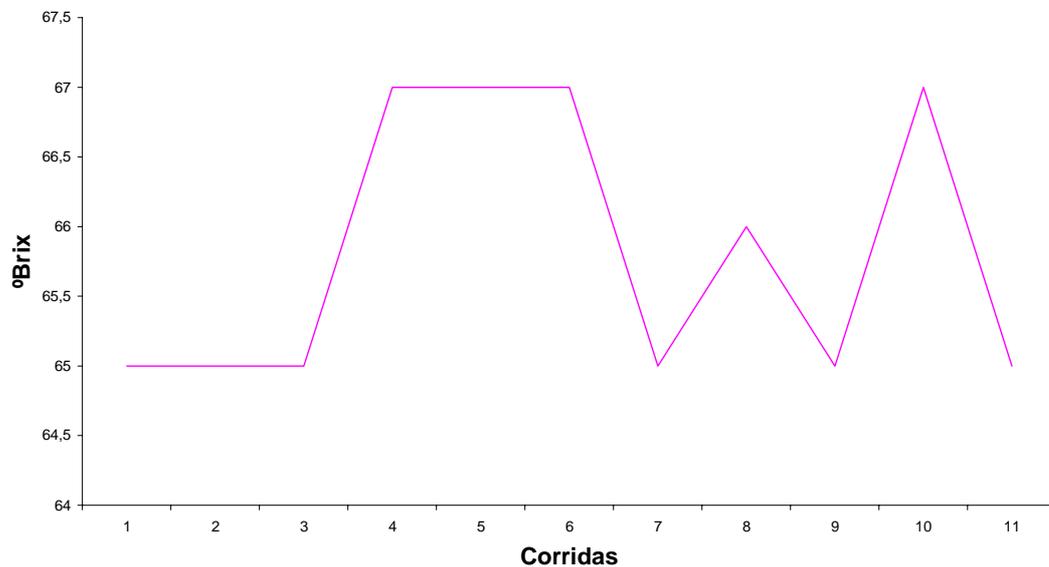
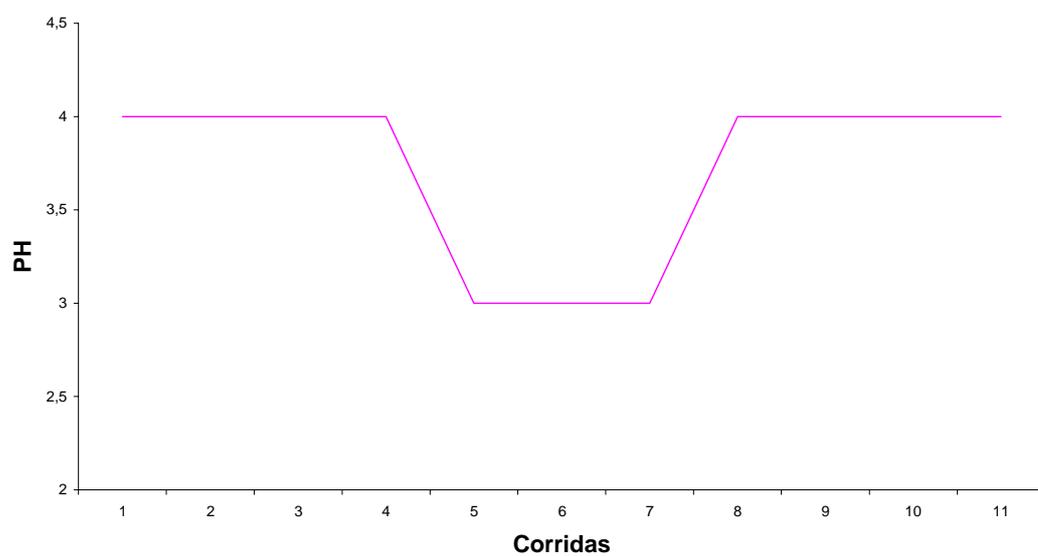


Gráfico 6.

Caracterizacion de producto final



ENCUESTA DE EVALUACION SENSORIAL

PRIMERA ENCUESTA, RESULTADOS.

Gráfico 7.

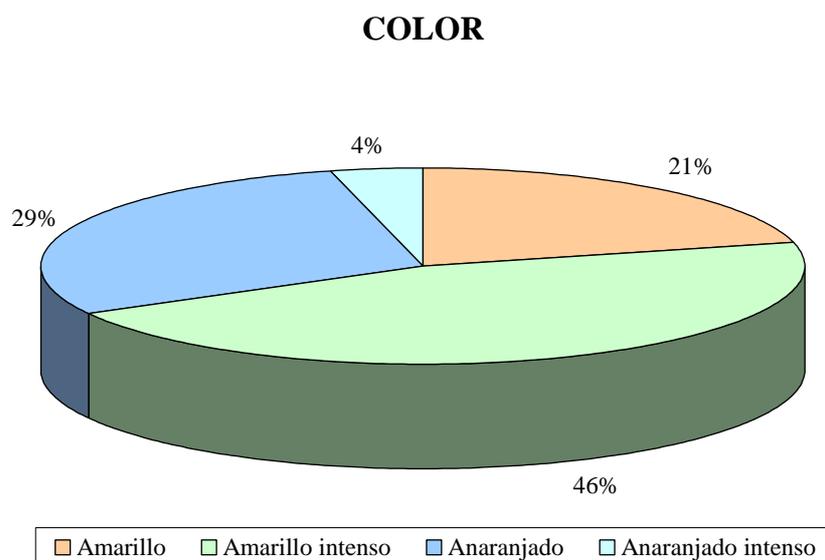


Gráfico 8.

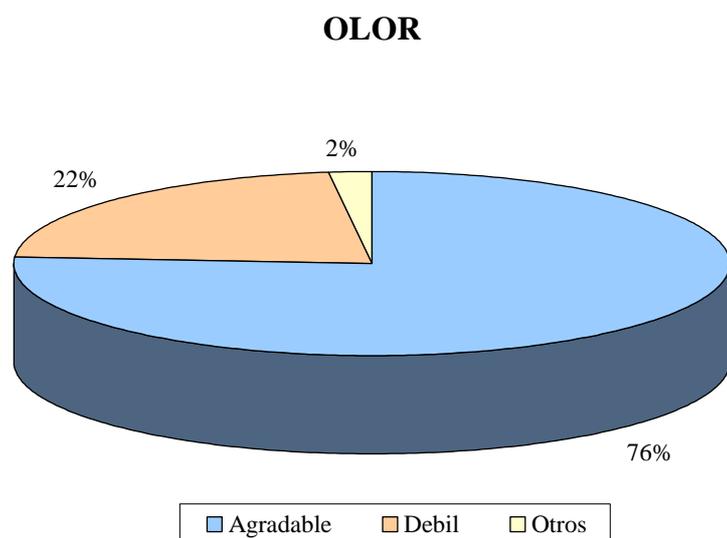


Gráfico 9.

TEXTURA

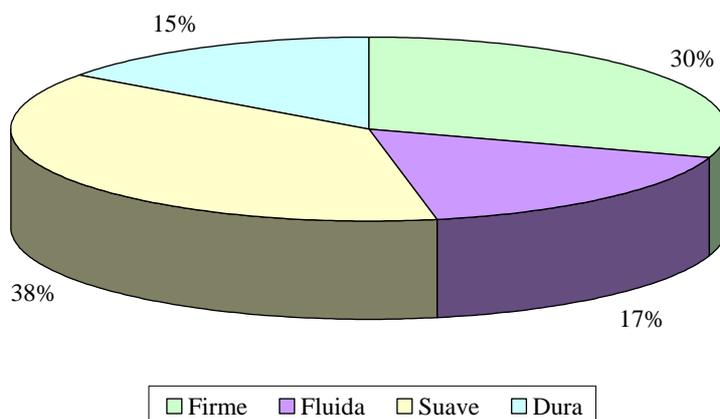
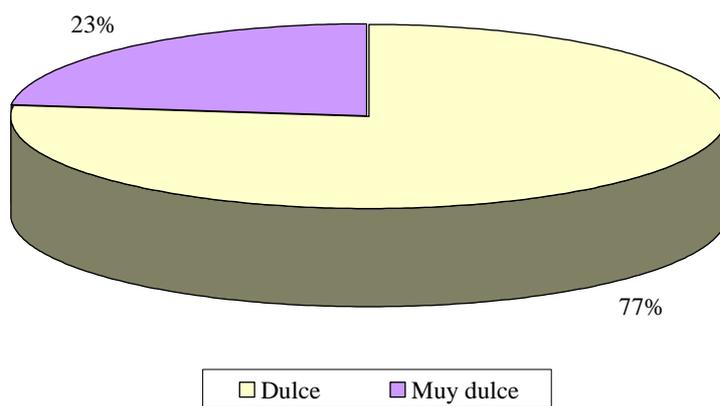


Gráfico 10.

SABOR



SEGUNDA ENCUESTA, RESULTADOS.

Gráfico 11.

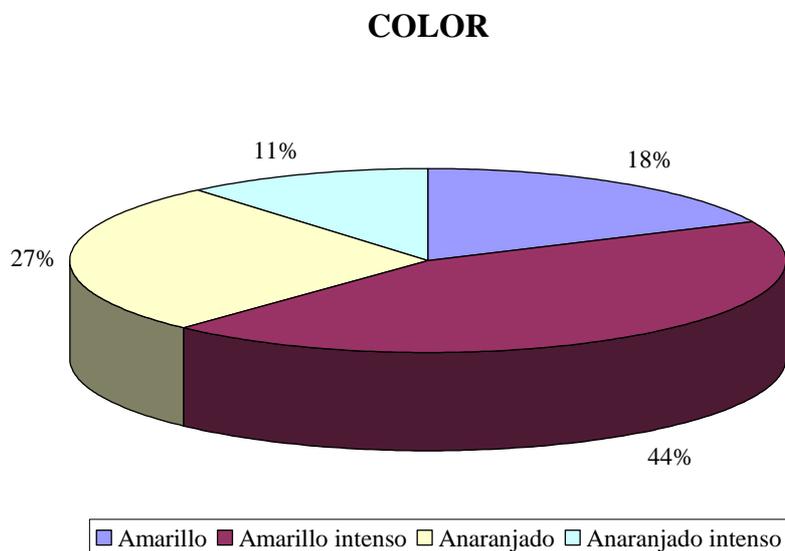


Gráfico 12.

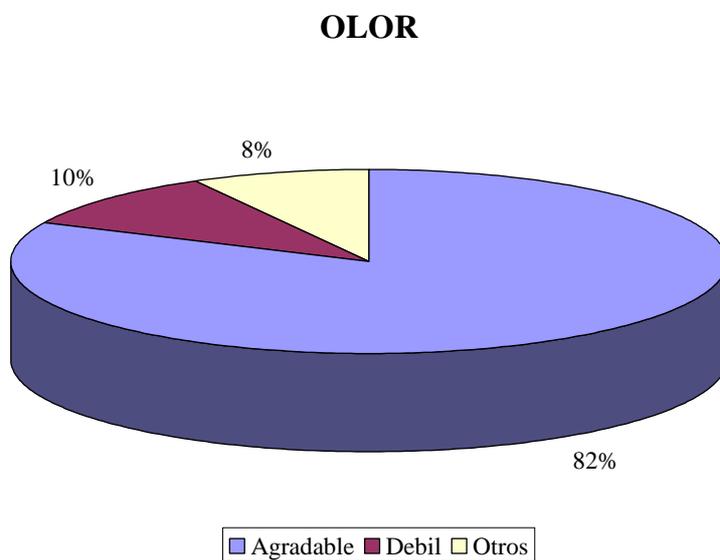


Gráfico 13.

SABOR

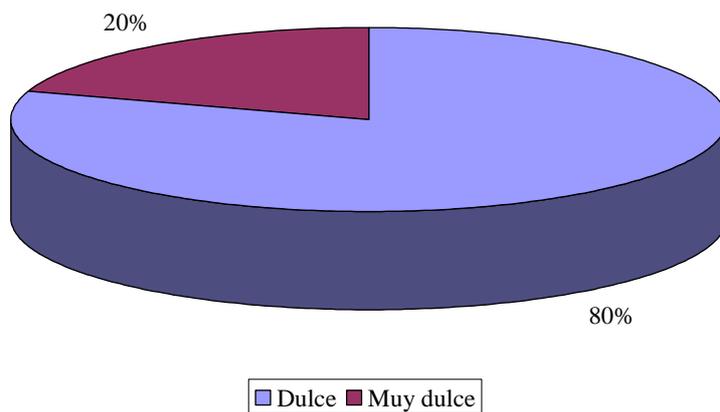
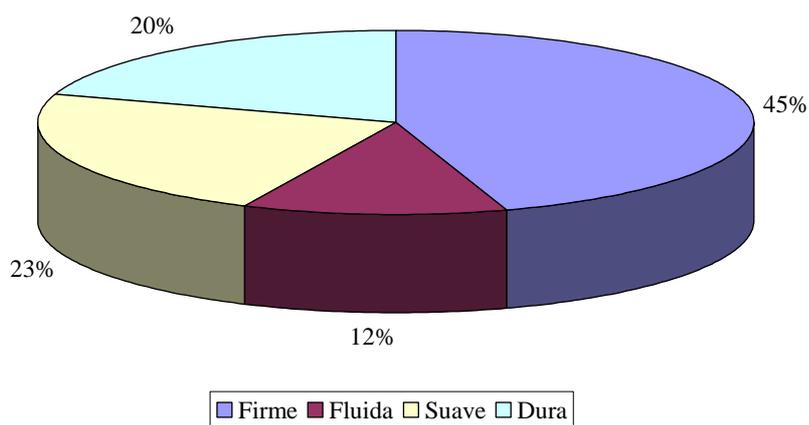


Gráfico 14.

TEXTURA



TERCERA ENCUESTA, RESULTADOS.

Gráfico 15.

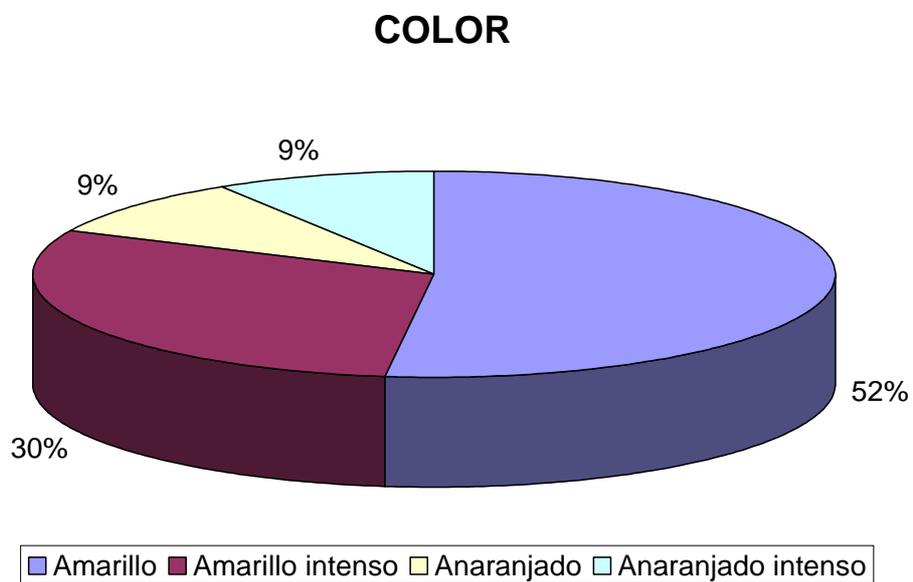


Gráfico 16.

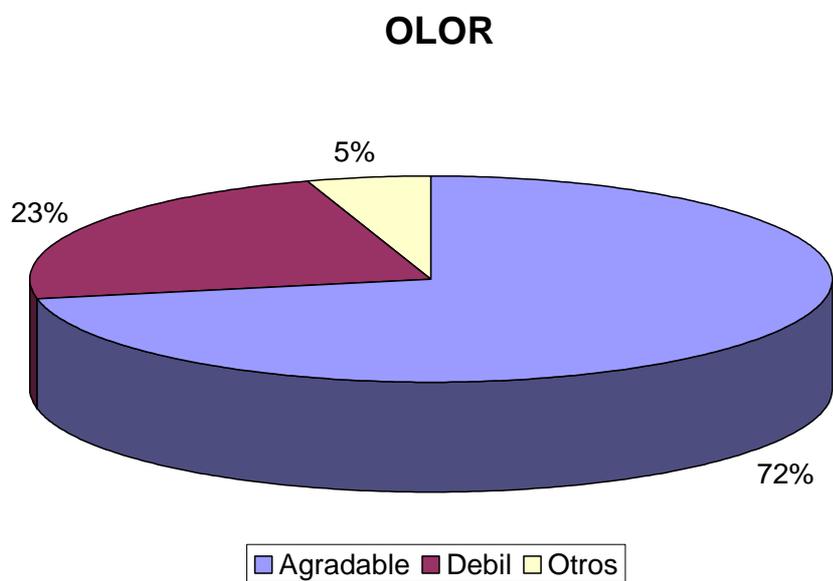


Gráfico 17.

SABOR

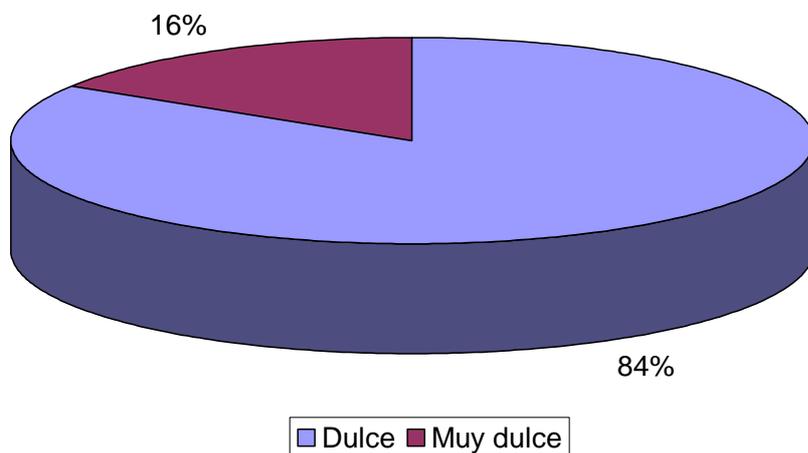
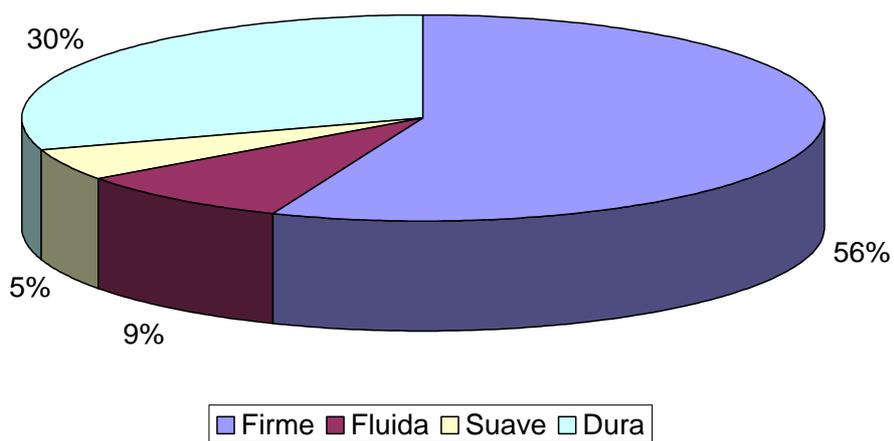


Gráfico 18.

TEXTURA



RESULTADOS DE ENCUESTA DE COMERCIALIZACION

Gráfico 19.

¿Utiliza mermelada en los productos que usted elabora?

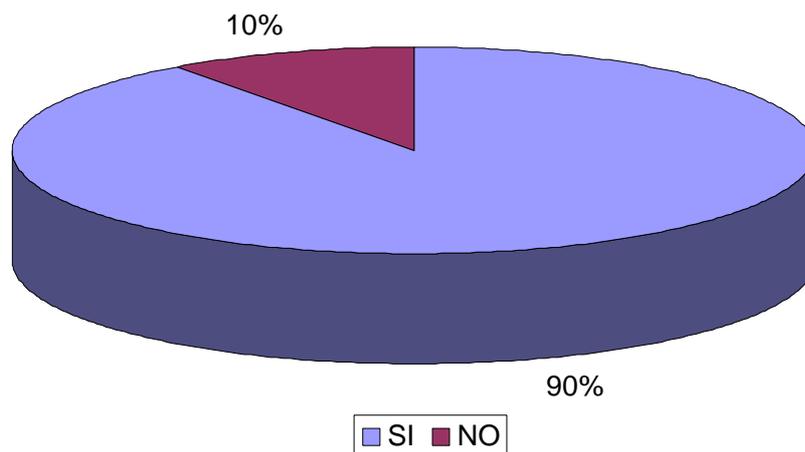


Gráfico 20.

¿Que tipo de sabores utiliza?

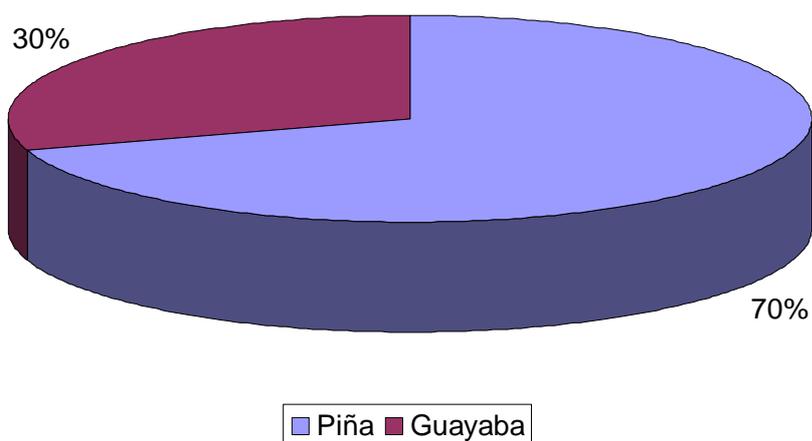


Gráfico 21.

¿Que marcas de mermeladas son las que mas utiliza?

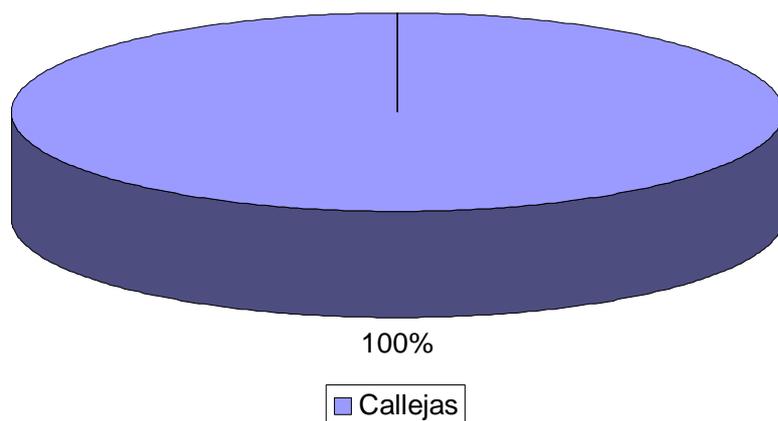


Gráfico 22.

¿Le gustaria usar un nuevo sabor?

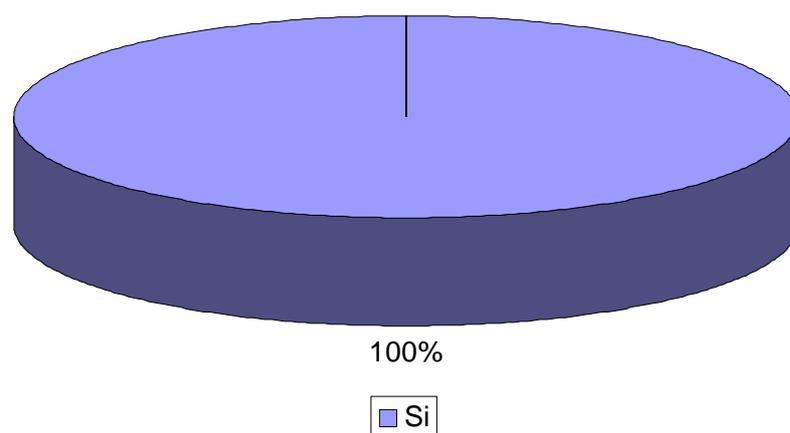


Gráfico 23.

¿Que espera de este nuevo sabor?

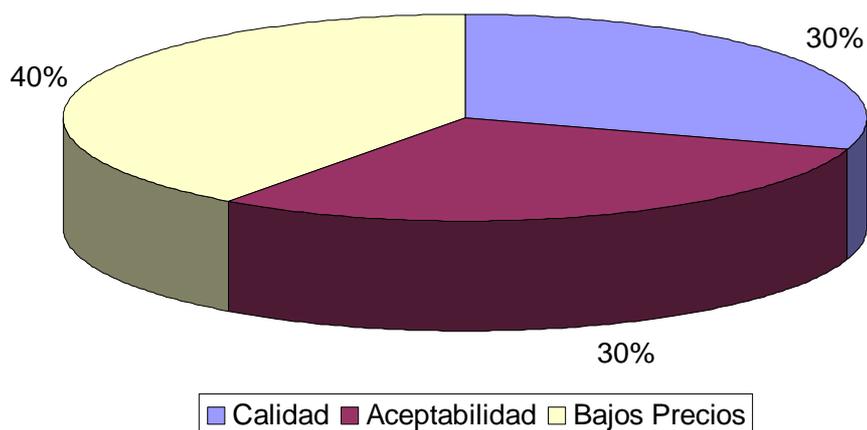
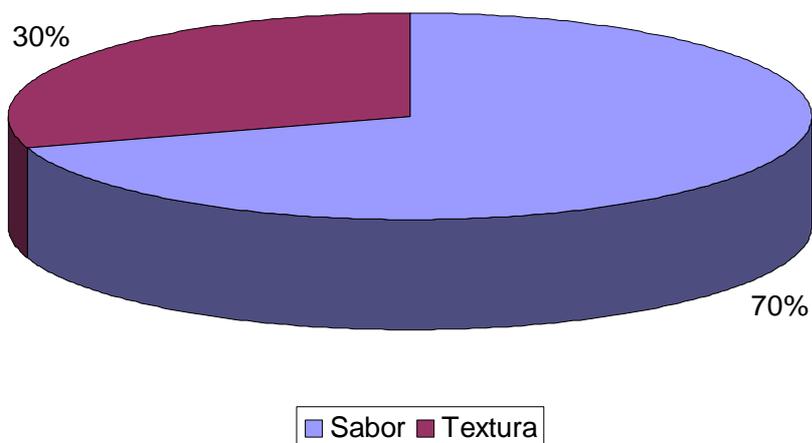


Gráfico 24.

¿Que le gusto mas de esta nueva mermelada?



ANEXO 7

ESTRUCTURA

ETIQUETA DE PRODUCTO

“Mermelada de Calabaza y Mango”



Ingredientes: *Mango, Calabaza, Azúcar, Agua,*
Acido Cítrico

Carrera Ingeniería de los Alimentos.

UNAN-LEON