

**ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO CON ALTA CONCENTRACIÓN
DE AZUCAR (BOCADILLO) A BASE DE MANGO**

**CARMEN EDITH RENGIFO
CLAUDIA LORENA RODRÍGUEZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA DE ALIMENTOS
CEAD SANTANDER DE QUILICHAO
2009**

**ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO CON ALTA CONCENTRACIÓN
DE AZUCAR (BOCADILLO) A BASE DE MANGO**

**CARMEN EDITH RENGIFO
CLAUDIA LORENA RODRÍGUEZ**

Trabajo de Grado para optar al título de Tecnólogo de Alimentos

**Director:
ELVER ZAPATA
Ingeniero de Alimentos**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA DE ALIMENTOS
CEAD SANTANDER DE QUILICHAO
2009**

NOTA DE ACEPTACION

Jurado

Santander de Quilichao, 29 de abril de 2009

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por permitirme cumplir el sueño, de dar facultad de entendimiento a todas las personas que de alguna manera me colaboraron en este gran paso de mi vida.

Agradezco a mis niñas, por su comprensión y apoyo incondicional, y ante todo su gran paciencia.

Agradezco a mi madre por su apoyo y colaboración, por siempre estar ahí cuando la necesite.

Agradezco a mis hermanos, por su colaboración y apoyo incondicional.

Carmen Edith Rengifo

A Dios por darme sabiduría y fortaleza en cada paso que doy cada día.

A mis padres por darme valor y mostrarme con paciencia que no hay límites para llegar a la meta.

A mi hermano por ayudarme en el momento más difícil de este proyecto.

A mi novio por su paciencia y apoyo incondicional.

Claudia Lorena Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestros agradecimientos a:

Ingeniero de Alimentos, Elver Zapata, director de nuestro Trabajo de Grado.

Administrador de Empresas, Glauber Hernán Castillo Sandoval, Tutor del SENA – Regional Norte del Cauca, por su gran colaboración durante el desarrollo de este trabajo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN RESUMEN	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
2. JUSTIFICACIÓN	17
3. OBJETIVOS	18
3.1 OBJETIVO GENERAL	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4. MARCO TEÓRICO	19
4.1 GENERALIDADES SOBRE EL MANGO	19
4.2 DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA	20
4.2.1 Clasificación botánica	20
4.3 ORIGEN	21
4.3.1 Variedades	21
4.3.2 Características de las principales variedades	21
4.4 BONDADES NUTRICIONALES Y USOS COMERCIALES	22
4.4.1 Importancia económica y distribución geográfica	22
4.5 PRODUCCIÓN MUNDIAL	23
4.6 PRINCIPALES ZONAS PRODUCTORAS DE MANGO COMÚN EN COLOMBIA	24
4.7 NORMA DEL CODEX PARA PRODUCTOS DE MANGO	24
4.7.1 Definición del producto	24
4.7.2 Disposiciones relativas a la calidad	24
4.7.3 Requisitos mínimos	24
5. MATERIAS PRIMAS	26

	pág.
5.1 MATERIA PRIMA UTILIZADA EN EL PROCESO DEL BOCADILLO	26
5.1.1 El mango	26
5.1.2 Acido cítrico	26
5.1.3 Pectina	27
5.1.4 Azúcar	27
6. METODOLOGÍA	29
7. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	30
7.1 CREACIÓN DEL PROTOTIPO	30
7.2 FUNDAMENTO TEÓRICO	30
7.3 PROCESO GLOBAL	31
7.4 MATERIAS PRIMAS	31
7.5 VARIABLES DEL PROCESO	32
7.6 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	33
8. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACION DEL BOCADILLO	34
9. UTENSILIOS UTILIZADOS EN EL PROCESO	35
10. BALANCE DE MATERIA	36
11. TABULACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	37
12. CONCLUSIONES	39
13. RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS	42

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Valor nutritivo del mango	20
Cuadro 2. Principales zonas productoras de mango común en Colombia	24
Cuadro 3. Prototipo del producto	30
Cuadro 4. Recibo de materias primas	31
Cuadro 5. Materias primas	32
Cuadro 6. Variables en el pro trotipo	33

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Producción mundial de mango – Año 2000	23

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Mango	26
Figura 2. Ácido cítrico	26
Figura 3. Pectinas	27
Figura 4. Azúcar	27
Figura 5. Diagrama de flujo de elaboración del bocadillo	34
Figura 6. Balance de materia	36
Figura 7. Panel de degustación	38

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1. Muestra No. 1

Tabla 2. Muestra No. 2

Tabla 3. Muestra No. 3

Tabla 4. Muestra No. 4

Tabla 5. Muestra No. 5

Tabla 6. Muestra No. 6

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Evaluación sensorial de las muestras	43
Anexo B. Aspectos contabilizantes del proyecto	44
Anexo C. Cronograma de actividades	45

GLOSARIO

ACIDO CITRICO: El ácido cítrico es uno de los aditivos más utilizados por la industria. Se obtiene por fermentación de distintas materia primas, especialmente la melaza de caña de azúcar.

ADITIVO: Es cualquier ingrediente que se agrega a los alimentos durante el procesado, con el objeto de modificar sus características físicas, químicas, o sensoriales.

MARMITA: Recipiente para cocido de alimentos diseñado con láminas de acero inoxidable.

MUESTRA: Pequeña cantidad de una muestra que se enseña para dar a conocer su calidad.

PECTINA: La pectina tiene la propiedad de formar geles en medio ácido y en presencia de azúcares. Por este motivo, es utilizada en la industria en combinación con los azúcares como un agente espesante, por ejemplo en la fabricación de mermeladas y confituras.

REFRACTOMETRO: Utilizado para determinar los Brix de materias primas, los de las masas en procesos, y finalmente del producto terminado.

TAMIZADO. Separación de fracciones de sólidos por tamaños, empleando mallas metálicas trenzadas.

CRISTALIZACION. Formación de cristales de sólidos en soluciones saturadas, por evaporación o inoculación de un cristal.

CLASIFICACION. Es la separación de materiales sólidos por tamaños. En alimentos es la separación de productos de acuerdo a una o más características físicas como color, tamaño, forma, peso biológicas como grado de madurez.

RESUMEN

Debido a las grandes pérdidas del mango durante las cosechas surgió la idea de del proceso de Elaboración del bocadillo de mango esto lo podemos ver en algunas regiones, los campesinos no le dan un valor a ciertos frutos y las pérdidas de este son asombrosas durante las cosechas.

Para aprovechar un poco mas estos frutos nos surgió la idea de innovar un bocadillo con una fruta diferente a la guayaba en este caso el mango el cual es una fruta que aporta nutrientes que hacen parte de nuestra alimentación.

Para la elaboración de este producto se tomaron 3200 gr de pulpa de mango, al cual se le adiciona 3317,331 gramos de azúcar manuelita, 31.1 gramos de pectina Disaroma, 60 gr de acido cítrico Disaroma, y gelatina sin sabor royal.

El bocadillo después de varios ensayos, presento características organolépticas óptimas las cuales fueron evaluadas por degustaciones con posibles consumidores.

INTRODUCCION

Diversos estudios de organizaciones sociales y otros financiados por el Estado, como organizaciones sociales han comprobado que los pequeños agricultores de la región del Norte del Cauca y Sur del Valle no tienen una cultura empresarial en cuanto al aprovechamiento de sus recursos en sus unidades productivas (llamadas finquitas o tierritas por ellos). Lo anterior, sumado a la incidencia de otros factores determinantes como las vías rurales en regular estado y las cadenas de comercialización existentes que abusan de su intermediación, ha ocasionado que los agricultores no le den mucha importancia a sus frutales y los dejen perder al caerse al suelo, ocasionándoles considerables pérdidas, además de la continua desmotivación hacia la cultura del agro¹.

Por lo expuesto anteriormente, este proyecto pretende como primera medida aprovechar al máximo la fruta de nuestra región en este caso el mango el cual utilizaremos como materia prima para la elaboración de una pasta (bocadillo). Como podemos ver en el mercado encontramos el bocadillo tradicional que es a base de guayaba con este producto estamos ofreciendo una alternativa de aprovechamiento de la fruta en épocas de cosecha, mediante la presentación e innovación de un nuevo producto, bocadillo de mango.

¹ Asociación Municipal de Usuarios Campesinos de Santander de Quilichao.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En épocas de cosecha se viene haciendo un mínimo aprovechamiento del mango en nuestra región (Cauca) su principal destino son las plazas de mercado principalmente de Santa Elena, Santander de Quilichao presentando una sobre oferta del producto que se traduce en una caída de los precios a niveles que no justifican ni los costos de recolección ni el transporte.

El volumen global de producción de mango en el Norte del Cauca, se estima en 3.000 toneladas en la cosecha principal y 800 toneladas en la cosecha intermedia, donde los municipios de Suárez y Buenos Aires aportan el 30% de ese volumen unas 1.000 toneladas².

Esta situación nos motivó a la búsqueda de alternativas de solución para esta problemática ¿cuál alternativa? La elaboración de un bocadillo de mango y así aprovechar esta fruta la cual constituyen un valioso suplemento dietético, pues es muy rico en vitaminas A y C, minerales, fibras y anti-oxidantes; siendo bajo en calorías, grasas y sodio. Además se está innovando en el desarrollo de un nuevo producto.

Por esta razón se plantea la elaboración de un producto a base de mango que permite un mejor aprovechamiento de este recurso y mermar un poco las pérdidas de este fruto.

² Asociación Municipal de usuarios Campesinos de Santander de Quilichao

2. JUSTIFICACIÓN

Tratándose de un país tropical, se debe tener en cuenta el estudio, los periodos de cosecha y escasez, para realizar una planificación coherente con la oferta de dichas frutas, para tener una visualización y así poder contribuir a una posible solución de este producto tan desaprovechado en nuestra región.

El volumen global de producción de mango en el Norte del Cauca, se estima en 3.000 toneladas en la cosecha principal y 800 toneladas en la cosecha intermedia, donde los municipios de Suárez y Buenos Aires aportan el 30% de ese volumen unas 1.000 toneladas. De las cuales una gran cantidad de la fruta se pierde por falta de recursos y aprovechamiento³.

Esta problemática nos permitió como estudiantes visualizar el desarrollo del bocadillo de mango para aprovechar al máximo este recurso.

Adquiriendo a los pequeños agricultores el producto de sus frutales, cumpliendo con los requisitos de grado de calidad exigidos para su comercialización y manipulación industrial, a unos precios razonables de mercado.

³ Asociación Municipal de usuarios Campesinos de Santander de Quilichao

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar bocadillo de mango con la fruta de la región, para reducir los niveles de pérdida que se presentan en las cosechas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar variables del proceso de producción del bocadillo de mango.
- Aprovechar al máximo la fruta de nuestra región.
- Estandarizar el proceso para obtener el bocadillo de mango.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 GENERALIDADES DEL MANGO

El mango es nativo de La India, crece hasta unos 15 m de altura y forma numerosas ramas altas y abiertas. Se cultiva mucho en África y en América tropical por el fruto succulento, una fruta carnosa de forma arriñonada u oval, de 5 a 15 cm de longitud y color verdoso, amarillento o rojizo muy dulce y sabrosa; encierra un hueso o cavozo grande aplanado, rodeado de una cubierta leñosa. Los hay esféricos y aplanados, como el mango de Manila, de los más apreciados. Alcanza el 20% su contenido en azúcares. Brasil fue el primer país de América en el que se cultivó, llevado por los portugueses en el siglo XVIII. Desde allí se llevó el árbol a las Antillas y México.

Clasificación científica: El mango pertenece a la familia de las Anacardiáceas (*Anacardiácea*), especie *Mangifera Indica*.

Puede vivir bien en diferentes clases de terreno, siempre que sean profundos y con un buen drenaje, factor este último 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 5.5-5.7; teniendo el suelo una textura limo-arenosa o arcillo-arenosa.

Es más susceptible a los fríos que el aguacate y resiste mejor los vientos que éste. El mango prospera muy bien en un clima donde las temperaturas sean las siguientes:

- Invierno ligeramente frío (temperatura mínima de 10°C)
- Primavera ligeramente cálida (temperatura mínima superior a 15°C)
- Verano y otoño cálidos
- Ligeras variaciones entre el día y la noche

Un árbol de buen desarrollo puede soportar temperaturas de dos grados bajo cero, siempre que éstas no se prolonguen mucho tiempo. Un árbol joven, de dos a cinco años, puede perecer a temperaturas de cero y un grado centígrado.

Así, por ejemplo, en las Islas Canarias la zona óptima para este cultivo es la del Sur, prosperando bien en la zona Norte.

Los frutos del mango constituyen un valioso suplemento dietético, pues es muy rico en vitaminas A y C, minerales, fibras y anti-oxidantes; siendo bajos en calorías, grasas y sodio. Su valor calórico es de 62-64 calorías/100 g de pulpa. En

la siguiente tabla se muestra el valor nutritivo del mango en 100 g de parte comestible.

Cuadro 1. Valor nutritivo del mango

COMPONENTES	VALOR MEDIO DE LA MATERIA FRESCA
Agua (g)	81.8
Carbohidratos (g)	16.4
Fibra (g)	0.7
Vitamina A (U.I.)	1100
Proteínas (g)	0.5
Ácido Ascórbico (mg)	80
Fósforo (mg)	14
Calcio (mg)	10
Hierro (mg)	0.4
Grasa (mg)	0.1
Niacina (mg)	0.04
Tiamina (mg)	0.04
Riboflavina (mg)	0.07

4.2 DESCRIPCION TAXONÓMICA

Reino: Vegetal
Clase: Angiospermae
Subclase: Dicotyledoneae
Orden: Sapindae
Familia: Anacardiaceae
Especie: Mangifera
 Mangifera indica

4.2.1 Clasificación botánica. *Mangifera Indica* L, es el miembro más importante de los *Anacardiaceae* o familia del marañón. Tiene algunos parientes bien conocidos, tales como el marañón (*Anacardium occidentales* L.), el pistachero (*Pistacia vera* L), los mombins (*Spondias* spp.), y la familiar hiedra venenosa o roble venenoso de Norteamérica (*Rhus toxicodendron* L, o *R.radicans* L.), entre otros.

La mayoría de todas las especies de la familia se caracterizan por los canales de resina y muchos son famosos por su savia irritante y venenosa, que puede ocasionar dermatitis severa. El género *Mangifera* comprende más o menos 50 especies nativas del sureste de Asia o las islas circundantes, excepto una, *M. africana* que se encuentra en África. Sólo 3 ó 4 especies del grupo producen frutas

comestibles; sin embargo, muchas de las otras especies pueden ser de un valor potencial para fines de mejoramiento, puesto que ellas poseen flores con 5 estambres fértiles.

4.3 ORIGEN

El mango (*mangifera indica* L.) tiene origen indo malayo, de donde se extendió a Vietnam, Indonesia, Ceilán y Pakistán.

Fue introducido a América por los portugueses y españoles. Los primeros lo llevaron a Brasil y los segundos de Filipinas a México donde se distribuyó a varios lugares del Caribe.

El mango está reconocido en la actualidad como uno de los 3 ó 4 frutos tropicales más finos. Ha estado bajo cultivo desde los tiempos prehistóricos. Las Sagradas Escrituras en Sánscrito, las leyendas y el folklore hindú 2.000 años a.C. se refieren a él como de origen antiguo, aun desde entonces. El árbol de mango ha sido objeto de gran veneración en la India y sus frutos constituyen un artículo estimado como comestibles a través de los tiempos. Aparentemente es originario del noroeste de la India y el norte de Burma en las laderas del Himalaya y posiblemente también de Ceilán.

4.3.1 Variedades. Existe una gran diversidad de variedades, sin embargo las más conocidas comercialmente, se pueden agrupar en tres grupos:

- Variedades Rojas: Edward, Haden, Kent, Tommy Atkins, Zill, Keitt
- Variedades Verdes: Alphonse, Julie y Amelie
- Variedades Amarillas: Ataulfo y Manila

4.3.2 Características de las principales variedades

• Rojas

Kent: De tamaño grande (500 a 800 g) y de color amarillo anaranjado con chapa rojiza a la madurez, es de forma ovalada orbicular, de agradable sabor, jugoso de poca fibrosidad y de alto contenido de azúcares. Es una variedad semi-tardía.

Haden: de tamaño medio a grande (380 – 700 g) y que a la madurez adquiere un color rojo-amarillo, con chapa rojiza, es de forma ovalada, de pulpa firme y de color y sabor agradables. Es una variedad de media estación.

Tommy Atkins: De tamaño grande (600 g) y de forma oblonga, oval, resistente a daños mecánicos y con mayor período de conservación, pero no tiene las mejores

características en cuanto a sabor y aroma. Es la variedad más común en los mercados y es tardía.

- **Verdes**

Keitt: De forma ovalada y tamaño mediano a grande (600 g) con una pulpa de poca fibrosidad, jugosa y muy firme.

Amelie: Es originaria de África Occidental y tiene poco contenido de fibra.

Ataulfo: De tamaño mediano a pequeño, bajo en fibra y desarrollado en México.

Manila Super: De tamaño pequeño (10 onzas) y forma alargada y aplanada, de sabor fuerte, producida principalmente por Filipinas.

Nam Doc Mai: De origen tailandés, de excelente sabor, poco fibrosa y de semilla pequeña.

4.4 BONDADES NUTRICIONALES Y USOS COMERCIALES

4.4.1 Importancia económica y distribución geográfica. Ahora, se encuentran bajo cultivo áreas importantes de mango en La India, Indonesia, Florida, Hawái, México, Sudáfrica, Queen Island, Egipto, Israel, Brasil, Cuba, Filipinas y otros numerosos países. Probablemente La India tiene más plantaciones comerciales que el total del resto del mundo. Sin embargo, la importancia económica real del mango estriba en el tremendo consumo local que se realiza en cada villa y ciudad de las tierras bajas de los trópicos, ya que se trata de una de las plantas más fructíferas de los países tropicales. Esta especie se cultiva en todos los países de Latinoamérica, siendo México el principal país exportador del mundo.

Como cosecha de exportación, se coloca bastante abajo en la lista de las frutas, siendo sobrepasada en mucho por los plátanos, cítricos, aguacates, dátiles, higos, piñas y posiblemente otros, pero ocupa el segundo lugar, sólo superándolo los plátanos, en términos de uso doméstico.

El mango es consumido en gran parte en estado fresco, pero también puede ser utilizado para preparar mermeladas y confituras. Actualmente se está empleando bastante en la industria farmacéutica.

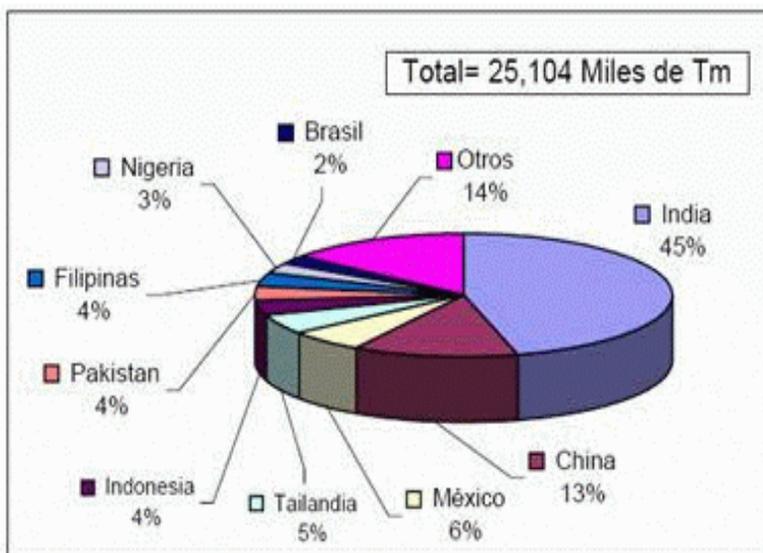
4.5 PRODUCCION MUNDIAL

La superficie dedicada al cultivo de mango en producción en el año 2000, fue de 3 millones de hectáreas en el mundo, correspondiéndole una producción de 25 millones de t. India se sitúa como el principal productor de mango en el mundo con una participación de 11.5 millones de t. (45.8%) de la producción total.

Le sigue en importancia China con una producción de 3.2 millones de t. participando del total en un 12.8%. Un país latinoamericano ocupa el tercer lugar entre los principales países productores, México, con una producción de 1.5 millones de t.

Otros países como Tailandia, Indonesia, Pakistán, Filipinas, Nigeria y Brasil, siguen en el ranking de la producción mundial y conjuntamente con los tres primeros explican el 85% de la producción mundial. Sin embargo, cabe citar la enorme importancia de los países asiáticos en la producción de mango, 7 de ellos son responsables del 75% de la producción mundial, como puede apreciarse en la Figura 1.

Figura 1. Producción mundial de mango – Año 2000



Fuente: FAO Elaboración propia

4.6 PRINCIPALES ZONAS PRODUCTORAS DE MANGO COMÚN EN COLOMBIA

Cuadro 2. Principales zonas productoras de mango común en Colombia

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
Tolima	Espinal, Chicoral, Mariquita, Guamo, Saldaña, Purificación, Chaparral, Fresno, Lérica
Cundinamarca	Anolaima, Cachipay, Sasaima, Viotá, Anapoima, El Colegio, La Mesa, Nilo, Apulo
Antioquia	Santa Bárbara, Sopetrán, Santafé de Antioquia, Abejorral, Sonsón
Cauca	Santander de Quilichao, Suarez, Buenos Aires.
Costa Atlántica	Ciénaga, Valledupar, Ayapel

4.7 NORMA DEL CODEX PARA PRODUCTOS DE MANGO

4.7.1 Definición del producto. Esta Norma se aplica a las variedades comerciales de mangos obtenidos de *Mangífera indica* L., de la familia Anacardiaceae, que habrán de suministrarse frescos al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen los mangos destinados a la elaboración industrial.

6.7.2. Disposiciones relativas a la calidad

6.7.3 Requisitos mínimos. En todas las categorías, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, los mangos deberán:

- Estar enteros;
- Estar sanos, deberán excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptos para el consumo;
- Estar limpios, y prácticamente exentos de cualquier materia extraña visible;
- Estar prácticamente exentos de daños causados por plagas;

- Estar exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- Estar exentos de cualquier olor y/o sabor extraños;
- Ser de consistencia firme;
- Tener un aspecto fresco;
- Estar exentos de daños causados por bajas temperaturas;
- Estar exentos de magulladuras marcadas; y
- Estar suficientemente desarrollados y presentar un grado de madurez satisfactorio.

5. MATERIAS PRIMAS

5.1 MATERIA PRIMA UTILIZADA EN EL PROCESO DEL BOCADILLO

- Pulpa de Mango
- Acido Cítrico
- Azúcar
- Pectina

Figura 1. Mango



5.1.1 El mango. El mango es una fruta de la Zona Intertropical de pulpa carnosa y de sabor dulce. Ésta puede ser o no fibrosa, siendo la variedad llamada "mango de hilacha" la que mayor cantidad de fibra contiene. 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. es destacado por su aporte de vitamina C, su efecto laxante, diurético y muy saciante, Son ideales cuando vemos que su olor es intenso y su piel está lisa y sin manchas negras.

Figura 2. Acido Cítrico



5.1.2 Acido Cítrico. El ácido cítrico es uno de los aditivos más utilizados por las industrias. Es una sustancia orgánica producto del metabolismo de la mayoría de

los seres vivos. Industrialmente se obtiene por fermentación de distintas materia primas, especialmente la melaza de caña.

Algunas frutas requieren adición de ácido para alcanzar el pH necesario en la gelificación de las pectinas de alto metoxilo presentes en la fruta o Adicionadas.

Figura 3. Pectinas



5.1.3 Pectina. La pectina es el principal componente enlazante de la pared celular de los vegetales y frutas.

La pectina tiene la propiedad de formar gel en medio ácido y en presencia de azúcares. Por este motivo, es utilizada en la industria alimentaria en combinación con los azúcares como un agente espesante, por ejemplo en la fabricación de mermeladas y confituras.

Figura 4. Azúcar



5.1.4 Azúcar. El azúcar es un alimento sano y natural, utilizado por diferentes civilizaciones a lo largo de la historia. El azúcar se extrae de la remolacha o de la caña de azúcar. Se trata de sacarosa, un disacárido constituido por la unión de una molécula de glucosa y una molécula de fructosa. La sacarosa está presente en estas plantas, al igual que en otros cultivos vegetales. Lo único que se ha

hecho es separarla del resto de los componentes de la planta, sin producir en ella modificación alguna en su estructura molecular, ni en sus propiedades físicas.

6. METODOLOGÍA

En el desarrollo de esta investigación la información secundaria recolectada tuvo como objetivo los grandes desperdicios de mango, vistos en determinadas fincas de la región.

La información primaria se proceso utilizando procesadores de palabras como el Word y la hoja electrónica de Excel, para la tabulación y codificación de la información se hizo un recuento, se clasifico y se ordenaron en tablas, figuras y anexos, los resultados obtenidos se muestran en presentación escrita, para la elaboración del producto se definió por el método de ensayos , los cuales fueron realizados en nuestros hogares para este fin se adecuo un lugar el cual cumpliera con los requisitos del lugar de realización de este producto en el cual adquirimos de los instrumentos y equipos necesarios además de haber tenido la oportunidad de realizar algunos de estos ensayos en las instalaciones de la universidad del cauca en la ciudad de Popayán, Se realizaron pruebas sensoriales con el fin de mejorar el producto y darnos cuenta de la aceptación del mismo estas pruebas se realizaron en la comunidad del barrio san José se modificaron algunas muestra debido al alto contenido de acidez la cual se modifiko en las primeras muestras después de estandarizar la acidez procedimos a estandarizar la textura para obtener la textura deseada adicionamos gelatina sin sabor con la cual se obtienen muy buenos resultados en cuanto a la textura. En el informe final se establecieron las principales conclusiones.

Esta metodología incluye la lectura y seguimiento detallado de la normatividad vigente en el país para las empresas que se dedican a procesar productos alimenticios y que se encuentra en el Decreto 3075 de 1997, la cual debe ser atendida en todos sus parámetros.

7. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

7.1. CREACIÓN DEL PROTOTIPO

Se partió a partir del prototipo (cuadro1) para elaborar el bocadillo de mango que se aproxima a cumplir con la norma para pasta (bocadillo).

Cuadro 3. Prototipo del producto

INGREDIENTES	%
Azúcar	47.3
Mango	44.6
Pectina	0.6
Acido cítrico	1.7
Total	100.0

Para obtener el bocadillo nos basamos en el proceso de producción del bocadillo de guayaba, ya que su proceso es similar, lo único que cambia es que el bocadillo de guayaba no llevan pectina, otras frutas como el mango si necesitan pero no dan textura firme, es cauchosa, para ello se mezcla la pectina con gelatina sin sabor o harina de arroz refinado.⁴ En las últimas muestras se utilizó gelatina sin sabor para una mejor textura.

7.2 FUNDAMENTO TEÓRICO

La pasta (bocadillo) es un producto obtenido como resultado de la cocción de frutas y zumos de fruta con agua, azúcar, ácidos y sustancias pépticas, hasta que adquieren la consistencia característica que debe tener. Los bocadillos tienen un grado de gelificación muy alto y el producto elaborado generalmente tiene que consumirse cortándolo con un cuchillo o espátula, ya que prácticamente es un preparado sólido y compacto; el bocadillo de guayaba, tomate de árbol y mora no llevan pectina, otras frutas como el mango si necesitan pero no dan textura firme, es cauchosa, para ello se mezcla la pectina con gelatina sin sabor o harina de arroz refinado, los almidones de maíz no se recomiendan por retrogradación.

7.3 PROCESO GLOBAL

Las etapas del proceso incluyen:

- Descripción del proceso y variables a controlar.
- Identificación, Utensilios a utilizar.
- Selección y clasificación de la materia prima.

⁴ Planta piloto Tecnología de frutas y hortalizas [Elver Zapata]

- Pesaje de acuerdo a los requerimientos.
- Pelado y despulpado del mango.
- Mezcla de los agregados en la olla o marmita durante el proceso de cocción.
- Proceso de enfriado del producto terminado en sus respectivos moldes por 24 horas.
- Troceado.
- Empacado
- Pruebas de panel de degustación.

7.4 MATERIAS PRIMAS

Cuadro 4. Recibo de materias primas

MATERIAS PRIMAS PERECEDERAS						
Fecha: Marzo de 2008				Hora: 10:00 A.M.		
Proveedor	Tipo de materia prima	Temperatura °C	PH	Hora	Estado Organoléptico	Tipo de Empaque
Galerías	Mango	6grados	4.4	10:00 a.m.	Bueno	Canastillas

La calidad de las materias primas es un determinante esencial en los resultados esperados para la elaboración de un buen producto para la cual es necesario los controles a que dé lugar la materia prima y demás ingredientes involucrados en el prototipo a investigar (Cuadro 1) dejando por escrito en las plantillas que permitan según la norma de aseguramiento de calidad, hacer la respectiva trazabilidad.

Cuadro 5. Materias primas

INGREDIENTES			
Fecha: Marzo de 2008		Hora: 10:00 A.m.	
Tipo de materia prima	Unidad	Cantidades	
		Pedido	Recibida
Ácido cítrico	Gramos	4.000	
Pectina	Gramos	60	
Azúcar	Gramos	4.000	
Gelatina Royal	Gramos	30	

Fuente: Autoras

7.5 VARIABLES DEL PROCESO

- Secuencia de los agregados a la marmita.

Pulpa de mango

50% de azúcar

Acido cítrico +50% de azúcar

Pectina, gelatina sin sabor

Temperatura tiempo de cocción 1.45, minutos

Enfriado del producto terminado

Empacado

Pruebas de panel de degustación

7.6 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

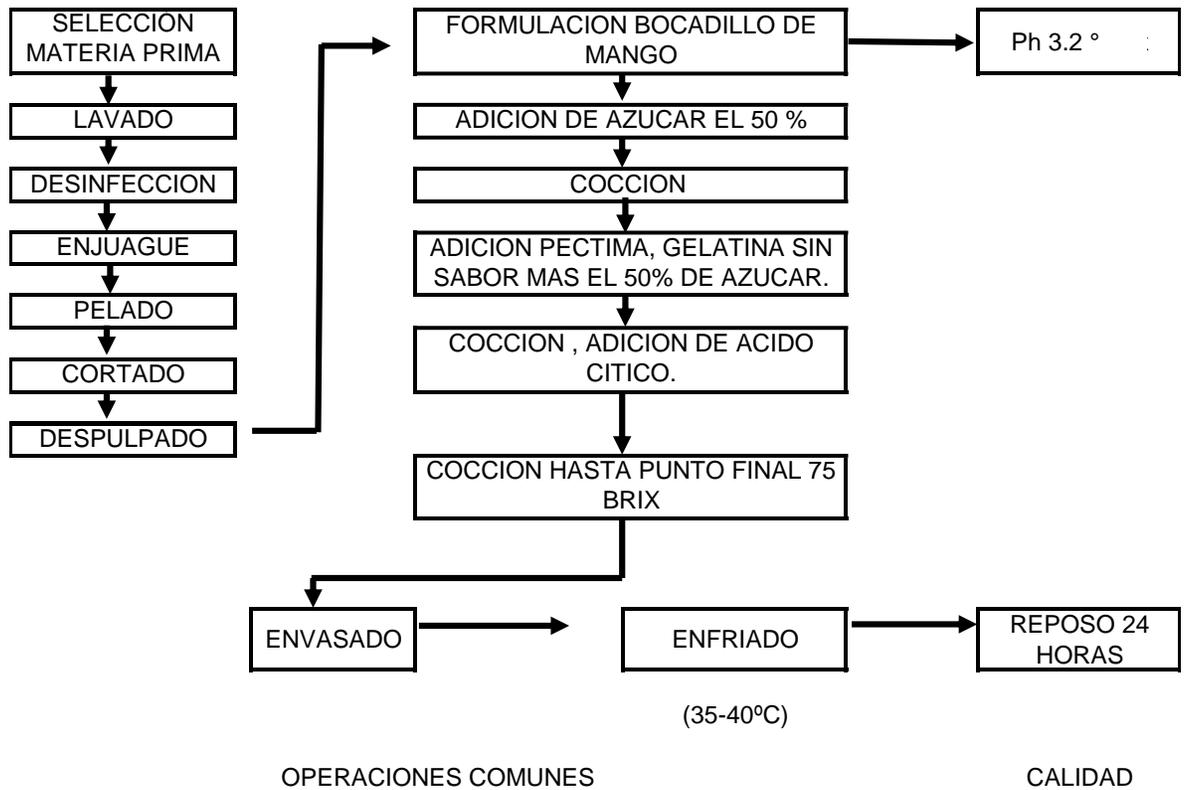
Las muestras tabuladas y ensambladas en orden una por una en la fórmula del prototipo y recorridas en forma independientes (cuadro5) pero con un mismo patrón de proceso a seguir adquiriendo a si el carácter de variables numérica al final del proceso dado que lo buscado es estandarizar el proceso del bocadillo para una mejor comprensión del proceso.

Cuadro 6. Variables en el prototipo

VARIABLES EN EL PROTOTIPO					
INGREDIENTES	MUESTRAS				
	1	2	3	4	5
	%	%	%	%	%
Azúcar	47.3	47.3	47.3	49.2	49.2
Mango	44.6	44.6	44.6	47.8	47.8
Pectina	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6
Acido cítrico	1.7	1.5	1.4	1.9	1.9
Gelatina sin Sabor	0	0	0	0.6	0.5
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

8. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACION DEL BOCADILLO

Figura 5. Diagrama de flujo de elaboración del bocadillo



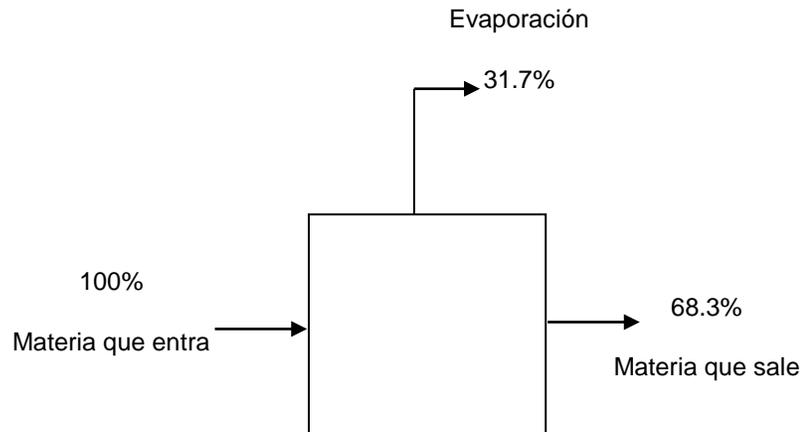
9. MATERIALES Y EQUIPOS

- Recipientes Plásticos
- Mesa de Acero Inoxidable
- Cuchillos
- Refractómetro
- pH metro
- Balanzas
- Estufa a gas
- Pailas
- Despulpadora
- Cuchara de Madera
- Moldes
- Agarra ollas
- Guantes de caucho
- Coladores

10. BALANCE DE MATERIA

Se tomó como base de Cálculo el bache que pesa 6612.431gr.

Figura 6. Balance de materia



Pulpa de Mango.....47.8%
 Azúcar.....49.2%
 Acido Cítrico.....1.9%
 Pectina.....0.6%
 Gelatina sin sabor.....0.5%

El balance total general es:

$$F3 = F1 - F2$$

$$68.3\text{kg} = 100\text{kg} - 31.7\text{kg}$$

Donde.

F1= Materia que entra.

F2 = Evaporación.

F3 = Materia que sale.

El rendimiento del proceso es:

$$R = 100 \times P3 / P0 = 100 \times 68.3 / 100 = 68.3\%$$

Donde:

R= rendimiento

P3=peso de la materia que se transformo en peso final

Po=peso total de la materia

11. TABULACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Con la ayuda de la técnica existente para bocadillos, planteamos la formulación y el balance de concentración de la materia prima para determinar las características de un buen bocadillo.

Iniciando el proceso tuvimos muchos inconvenientes respecto al alto contenido de acidez y la textura, partimos de estandarizar primero el contenido de acidez en el cual se fue modificando las cantidades de este hasta obtener el sabor adecuado, después de estandarizar el contenido de acidez evaluamos la textura en la cual primero aumentamos el contenido de pectina, los resultados fueron negativos se procedió a agregarle un ingrediente más el cual fue la gelatina sin sabor con el cual los resultados fueron muy positivos la gelatina se agrego junto con la pectina y finalmente logramos estandarizar el proceso.

Se evaluaron las características organolépticas del prototipo por medio del panel de degustación, tomando como objeto de Evaluación la comunidad San José, Barrio de Santander de Quilichao, en el cual Como criterio se tuvo en cuenta la acidez y textura del producto.

Figura 7. Panel de degustación



En las degustaciones realizadas se calificaron los siguientes atributos. Aroma, Sabor, Textura, Color y Apariencia.

Teniendo como resultados los siguientes datos.

Muestra numero uno, dos, Aroma y color con calificación excelente, la textura y apariencia con calificación regular, debido a que su textura fue muy blanda, la calificación del sabor malo porque se obtuvo un alto grado de acidez.

La muestra numero tres, su calificación en cuento al aroma y color, su textura y la apariencia sus resultados fueron iguales a la muestra uno y dos, mejorando el sabor con una calificación de regular.

La muestra numero cuatro, aroma y color excelente, sabor y apariencia bueno, y su textura calificada como regular.

La muestra numero cinco, aroma, sabor y color con calificación excelente, textura y apariencia con calificación buena, obteniendo así el producto deseado.

12. CONCLUSIONES

- Se evaluó el producto obtenido, mediante análisis organolépticos se hicieron los correspondientes ajustes al proceso mediante reformulación.
- La muestra numero 5 arroja el mejor resultado de lo esperado del producto debido a que presento un buen sabor y mejor textura.
- Los resultados obtenidos evidencian que es posible realizar el bocadillo de mango con la fruta de la región, de esta manera estamos dando una alternativa para aprovechar gran parte de esta fruta durante las cosechas.

RECOMENDACIONES

Para no tener ningún tipo de inconvenientes durante el proceso y obtener un bocadillo de buena calidad es importante tener en cuenta el PH de la materia prima principal que es mango porque si este es muy alto afecta el proceso. Cuando esto ocurre hay que bajarlo con ácido cítrico disuelto con agua destilada.

BIBLIOGRAFÍA

Microsoft Encarta 2008

FAO, 1993. Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y pequeña escala. Santiago de Chile.

IBAÑEZ BRAMBILA, Berenice. Manual para la elaboración de tesis.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Compendio de normas técnicas colombianas sobre la documentación de tesis. Y otros trabajos de grado Santafé de Bogotá: ICONTEC, 2004.

MÓDULO GESTIÓN DE LA CALIDAD. Facultad de Ingeniería de Alimentos Santa Fe de Bogotá, D.C. Diciembre 28 de 2005.

RAMIREZ ACERO, Ruth Isabel. Tecnología de Frutas y verduras. Bogotá 2006.

RAMIREZ ACERO, Ruth Isabel Tecnología de Frutas y Hortalizas. Bogotá 2007.

RIAÑO LUNA, Campo Elías. Ingeniero Químico. Trabajo de grado. Ciclo Tecnológico.

HERNANDEZ ALARCON, Elizabeth. Evaluación Sensorial. Bogotá 2005.

FONSECA VIGOYA, Víctor Jairo. Ingeniero Químico. Balance de Materia y Energía.

ANEXOS

ANEXO A
EVALUACION SENSORIAL DE LAS MUESTRAS
ENCUESTA DE ACEPTACION

En la siguiente tabla anexa se encuentran los resultados del panel realizado a cada muestra.

MUESTRA	ATRIBUTO																								
	EXCELENTE					BUENO					REGULAR					MALO					MUY MALO				
	A	S	T	C	A	A	S	T	C	A	A	S	T	C	A	A	S	T	C	A	A	S	T	C	A
1				X									X	X										X	
2	X			X									X	X		X									
3	X			X							X	X		X											
4	X			X			X			X			X												
5	X	X		X				X		X															

Fuente: Autoras

CONVENCIONES

- A:** Aroma
- S:** Sabor
- T:** Textura
- C:** Color
- A:** Apariencia

ANEXO B
ASPECTOS CONTABILIZANTES DEL PROYECTO

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1. Materias primas				
Mango	kg	80	2.000	160.000
Azúcar	kg	40	1.600	64.000
Acido Cítrico	gr	/	/	40.000
Pectina	gr	/	/	70.000
Gelatina sin sabor	gr	/		26.600
Subtotal				360.600
2. Transporte: a compras varias y desplazamientos a la Planta				120.000
Subtotal				120.000
Varios:				
Fotocopia	unidad	200	100	20.000
Internet	hora	13	1.600	20.800
Impresiones	unidad	212	300	63.300
Subtotal				1.041.000
TOTAL				1.521.600

**ANEXO C
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

ACTIVIDADES PARA LA OBTENCION DE LA INFORMACION Y DEL PRODUCTO								
No.	DESCRIPCION	PERIODO						
	SEMANA	1	2	3	4	5	6	7
	ACTIVIDAD							
1	Revisión Bibliográfica							
2	Elementos esenciales del proyecto							
3	Administrar el proyecto							
4	Desarrollo experimental							
5	Evaluación del proyecto							
6	Presentación del proyecto como propuesta							
7	Revisión del proyecto							
8	Análisis de resultados							
9	Entrega de documento final							
10	Sustentación							

ANEXO D

FORMATO DEL PANEL A LAS MUESTRAS

Producto Bocado de mango

Nombre: _____

AROMA		SABOR		TEXTURA		COLOR		APARIENCIA	
Excelente		Excelente		Excelente		Excelente		Excelente	
Bueno		Bueno		Bueno		Bueno		Bueno	
Regular		Regular		Regular		Regular		Regular	
Malo		Malo		Malo		Malo		Malo	
Muy Malo		Muy malo		Muy Malo		Muy Malo		Muy Malo	

Teniendo en cuenta todos los atributos que fueron calificados, en definitiva ¿qué calificación le daría a la muestra?

Calificación final	Qué le gustó de la muestra?
Excelente	_____
Bueno	
Regular	Que le disgustó de la muestra? _____
Malo	
Muy malo	_____

Muchas gracias por su colaboración