

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**

Facultad de Ciencias Económicas

Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas

Dirección del Sistema de Estudios de Postgrado

Maestría en Administración de Empresas



**“OPCIONES DE PROCESAMIENTO DE MANGO PARA LOS  
PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL MUNICIPIO DE COMAYAGUA”**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR AL GRADO DE  
MASTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON ORIENTACIÓN EN FINANZAS  
PRESENTA**

**SONIA FIALLOS MEJIA**

ASESOR METODOLÓGICO: DR JORGE ABRAHAM ARITA LEON  
ASESOR TÉCNICO: MAE ALVARO EDMUNDO ALVARADO PEÑA

Comayagua, Comayagua

Febrero de 2014

# **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**LICENCIADA JULIETA CASTELLANOS RUIZ  
RECTORA**

**ABOGADA ENMA VIRGINIA RIVERA  
SECRETARIA GENERAL**

**LICENCIADA LETICIA SALOMÓN  
DIRECTORA DEL SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**LICENCIADA BELINDA FLORES DE MENDOZA; M.A.  
DECANA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**DOCTOR JORGE ABRAHAM ARITA LEÓN; M.A.  
COORDINADOR GENERAL  
POSTGRADO FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

---

## *DEDICATORIA*

---

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre, Leslie Mejía Cardona por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida.

A mi padre, Enrique Fiallos Buck que a pesar de nuestra distancia física, siento que desde el cielo está conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

A mi esposo Jimmy por acompañarme durante todo este arduo camino y compartir siempre conmigo alegrías y fracasos.

A Marito, porque te amo infinitamente hijo y que a tú corta edad me prestaste el tiempo que te pertenecía para terminar esta meta tan importante.

A mis hermanos, suegros, cuñadas y sobrinas gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida, que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivos de mi vida

---

## AGRADECIMIENTO

---

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades como el desarrollo de esta tesis es inevitable que me aborde un humano sentimiento que me lleva a concentrar la mayor parte del mérito en el aporte que he hecho. Sin embargo este aporte hubiese sido imposible sin la participación de personas e instituciones que me facilitaron las cosas para que este trabajo se efectuara. Por ello, es para mí un verdadero placer utilizar este espacio para ser expresar mis agradecimientos.

Debo agradecer de manera muy especial y sincera al Ing. Álvaro Edmundo Alvarado Peña por aceptarme realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas han sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigador. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no hubiese podido concebir sin su siempre oportuna participación.

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento al Dr. Jorge Abraham Arita León por el tiempo brindado para su importante aporte y participación activa en el desarrollo de esta tesis. Debo destacar, por encima de todo, su disponibilidad y paciencia que hizo que su participación enriqueciera el trabajo realizado.

Extiendo también mi agradecimiento a los pequeños productores de mango del municipio de Comayagua, a la Fundación para el Desarrollo Rural (FUNDER) y a las Asociaciones de Productores de Mango de otros municipios que me permitieron obtener información y realizar esta investigación con ellos.

A todos ustedes mil gracias...

---

## RESUMEN

---

Este trabajo de tesis contiene la investigación desarrollada opciones de procesamiento de mango para pequeños productores del municipio de Comayagua, como un aporte que muestra la oportunidad existente de transformar la fruta de mango que se produce en el Valle en productos procesados; mediante aplicación de metodologías de procesamiento prácticas y utilizando equipos e insumos disponibles en el país.

La investigación puntualiza como su objetivo general *Determinar las opciones viables de procesamiento de mango para los pequeños productores del municipio de Comayagua, utilizando como materia prima los frutos que no son aceptados para exportación*, las tecnologías de procesamiento incluidas en el marco teórico responde a las seleccionadas por el investigador y que a su vez considera que son las más realizables para los productores del municipio; el estudio propuesto se plantea como una investigación no experimental, debido a que las variables de estudio no fueron alteradas de manera intencionada en la investigación. Este trabajo incluye información sobre las metodologías de industrialización de mango, el equipo necesario, la materia prima necesaria para tal fin. Asimismo se identifican debilidades y fortalezas que nos conllevará implementar técnicas de procesamiento de frutas; que dicho sea de paso es aplicable a otra variedad de frutas que se producen en Comayagua.

Se concluye que el municipio de Comayagua, cuenta con un recurso que no está siendo aprovechado al máximo, que es el mango ya que el enfoque que se le ha dado al mismo es que cumpla con las condiciones para exportación y de esta forma ejecutar dicha acción; existiendo así un gran desperdicio de fruta, de la cual muy poca es industrializada o procesada. Es por eso que apremia implementar métodos para procesar inicialmente la fruta de rechazo que existe y de esta forma ir aprovechando los volúmenes de producción de mango que no son industrializados.

**Palabras claves:** Mango, procesamiento, productor, haden, rechazo.

---

## *ABSTRACT*

---

This thesis contains research carried mango processing options for small producers in the municipality of Comayagua, as a contribution that shows the existing opportunity to transform the mango fruit produced in the Valley in processed products, by applying methodologies practices and use equipment and supplies available in the country processing.

The research points out as its overall objective Determine viable processing options handle for small producers in the town of Comayagua, using as raw material the fruits that are not accepted for export processing technologies included in the theoretical framework responds to Selected by the investigator and that in turn considered to be the most feasible for the producers of the municipality , the proposed study is presented as a non- experimental research, because the study variables were not altered intentionally in research.

This paper provides information on methodologies industrialization handle the necessary equipment, the raw material required for the purpose. Which by the way is applicable to a variety of other fruits produced in Comayagua , weaknesses and strengths that will lead us to implement fruit processing techniques are also identified.

We conclude that the town of Comayagua, has a resource that is not being fully exploited , which is the handle and that the approach is being given to it is complying with the conditions for export if such action run , there and a great waste of fruit, of which very little is industrialized or processed. That's why urges implement methods to process the fruit initially reject exists and thus leveraging my Mango production volumes that are not industrialized.

**Keywords:** Mango, processing, producer, haden , rejection.

---

## *INDICE GENERAL*

---

<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>4</b>
1.1 ANTECEDENTES	4
1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	7
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.6 DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO	9
1.7 POSIBLES DEFICIENCIAS EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN	9
1.8 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	10
<b>CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL</b>	<b>11</b>
2.1 GENERALIDADES DEL MANGO	12
2.1.1 Origen del Cultivo del Mango	12
2.1.2 Variedades de Mango	13
2.1.2.1 Variedades de Mango en Honduras	15
2.2 CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS SUELOS	16
2.3 ZONAS DE CULTIVO DE MANGO EN HONDURAS	17
2.4 APORTES NUTRITIVOS DEL FRUTO DE MANGO	19
2.5 SECUENCIA PARA EL PROCESAMIENTO DEL MANGO	20
2.5.1 Recepción y Selección de Fruta	20
2.5.2 Lavado de la Fruta	21
2.5.3 Escaldado de la Fruta	22
2.5.4 Pelado y Troceado	23
2.5.5 Proceso de Despulpado	23
2.5.6 Refinado de la Pulpa	25
2.5.7 Tratamiento Térmico	25
2.5.8 Tratamiento Aditivos y Conservantes	26
2.5.9 Pasteurizado	26
2.5.10 Envasado	27
2.5.11 Enfriamiento	27
2.5.12 Etiquetado y Presentación	27
2.5.13 Control de Calidad del producto	27
2.6 PROCESOS DE INDUSTRIALIZACIÓN APLICABLES AL MANGO	31

2.6.1	PULPA DE MANGO	32
2.6.1.1	Características de la Pulpa de Mango	32
2.6.1.2	Equipos e Insumos para la Elaboración Pulpa de Mango	33
2.6.1.3	Descripción Proceso Elaboración Pulpa de Mango	34
2.6.2	NÉCTAR DE MANGO	37
2.6.2.1	Características del Néctar de Mango	37
2.6.2.2	Equipos e Insumos Elaboración Néctar de Mango	38
2.6.2.3	Descripción Proceso Elaboración Néctar de Mango	40
2.6.3	ALMÍBAR DE MANGO	47
2.6.3.1	Equipos e Insumos Elaboración Almíbar de Mango	47
2.6.3.2	Descripción Proceso Elaboración Almíbar de Mango	49
2.6.4	MERMELADA DE MANGO	52
2.6.4.1	Equipos e Insumos Elaboración Mermelada de Mango	52
2.6.4.2	Descripción Proceso Elaboración Mermelada de Mango	54
2.6.5	MANGO DESHIDRATADO	58
2.6.5.1	Sistemas de Deshidratado de Mango	58
2.6.5.2	Descripción Proceso Elaboración Mango Deshidratado	61
2.7	EQUIPOS PARA EL PROCESAMIENTO DE MANGO	64
2.8	HONDURAS EN EL MERCADO MUNDIAL DEL MANGO	66
2.8.1	El Mercado Hondureño	67
2.9	PRODUCCION DE MANGO A NIVEL MUNDIAL	68
2.9.1	Producción de mango en Honduras	70
	<b>CAPÍTULO III: ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>71</b>
3.1	ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	71
3.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN	71
	<b>CAPITULO IV: VARIABLES DE ESTUDIO</b>	<b>73</b>
4.1	VARIABLES	73
4.2	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	74
	<b>CAPÍTULO V: ESTRATEGIA METODOLÓGICA</b>	<b>76</b>
5.1	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	76
5.2	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	76
5.2.1	Población	76
5.2.2	Muestra	77
5.2.3	Muestreo	77
5.3	PROCEDIMIENTO DE LA TOMA DE MUESTRA	78
5.4	RECOLECCIÓN DE DATOS	79
5.4.1	Instrumento de Investigación	79
5.4.2	Prueba Piloto	80



5.4.3	Validez	81
5.4.4	Confiabilidad	82
5.4.5	Resultados de la Prueba	82
<b>CAPITULO VI: PLAN DE ANÁLISIS</b>		<b>84</b>
6.1	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO	84
6.2	ANÁLISIS DE DATOS	84
6.3	TABLA DE CÓDIGOS	85
<b>CAPITULO VII: ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>		<b>86</b>
7.1	CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS DE LOS PRODUCTORES	86
7.1.1	Género	86
7.1.2	Edad	88
7.1.3	Nivel de Educación	88
7.2	PRODUCCION	90
7.2.1	Área de Cultivo	90
7.2.2	Edad de las Plantaciones	91
7.2.3	Estaciones de Producción	91
7.2.4	Rendimiento de Frutos	92
7.3	VARIETADES DE MANGO	93
7.4	COMERCIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	93
7.5	CALIDAD DEL MANGO	95
7.5.1	Mango Rechazado	95
7.6	INTERES EN PROCESAMIENTO DEL MANGO	96
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>99</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>102</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>107</b>

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura1: Árbol de mango	11
Figura 2: Área de Distribución Natural aproximada del Mango	13
Figura 3: Imágenes Variedades de Mango	15
Figura 4: Zonas de Cultivo de Mango en Honduras	18
Figura 5: Lavado de la Fruta	21
Figura 6: Proceso de Escaldado	22
Figura 7: Pelado y Troceado del Mango	23
Figura 8: Proceso de Despulpado	24
Figura 9: Diagrama de Flujo General para la Industrialización de Frutas	30
Figura10: Refinado, Tratamiento Térmico y Envasado de Pulpa de Mango	35
Figura 11: Diagrama de Flujo Elaboración Pulpa de Mango	36
Figura 12: Medición de °Brix del Néctar de Mango	42
Figura 13: Diagrama de Flujo para Elaboración Néctar de Mango	46
Figura 14: Mango en Almíbar	50
Figura 15: Diagrama de Flujo para Elaboración de Almíbar de Mango	51
Figura 16: Mermelada de Mango	56
Figura 17: Diagrama de Flujo para Elaboración de Mermelada de Mango	57
Figura 18: Deshidratadora de Aire Caliente	59
Figura 19: Rebanadas de Mango Deshidratado	62
Figura 20: Diagrama Flujo Elaboración Mango Deshidratado (Secador Aire)	63
Figura 21: Pasteurizador	66
Figura 22: Cadena de Distribución del Mango	68
Figura 23: Principales Productores de Mango 2010	69
Figura 24: Población en Edad de Trabajar y Población Económicamente Activa	87
Figura 25: Nivel Educativo de Personas de 35 años y más	89
Figura 26: Área de Cultivo de Mango por Productor	90
Figura 27: Edad de las Plantaciones de Mango	91
Figura 28: Cadena de Exportación del Mango	94

---

## ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1: Características de las Principales Variedades de Mango	14
Tabla 2: Clasificación de Tierra y Suelos de Honduras	17
Tabla 3: Contenido de Nutrientes de 100g de Mango Fresco	19
Tabla 4: Características Físico Químicas de la Pulpa de Mango	32
Tabla 5: Características Microbiológicas de la Pulpa de Mango	33
Tabla 6: Equipos e Insumos elaboración Pulpa de Mango	33
Tabla 7: Equipos e Insumos elaboración Néctar de Mango	40
Tabla 8: Relación de Dilución de Frutas	41
Tabla 9: °Brix de Pulpa de Frutas Diluida	43
Tabla 10: Porcentajes de Estabilizante C.M.C. para Frutas	44
Tabla 11: Tipos de Almíbar	47
Tabla 12: Formulación de Almíbar	48
Tabla 13: Equipos e Insumos elaboración de Almíbar de Mango	49
Tabla 14: Formulación para Mermelada de Mango	53
Tabla 15: Equipos e Insumos Elaboración de Mermelada de Mango	54
Tabla 16: Operacionalización de Variables	75
Tabla 17: Estadísticos de Fiabilidad	83
Tabla 18: Resumen del Procesamiento de los Casos	83
Tabla 19: Codificación de Respuestas	85
Tabla 20: Genero del Productor	86
Tabla 21: Evolución Demográfica de Comayagua	87
Tabla 22: Rangos Edad de Productores de Mango del Municipio de Comayagua	88
Tabla 23: Nivel Educativo de los Productores de Mango	89
Tabla 24: Producción de Mango Anual/Hectárea	92
Tabla 25: Rendimiento del Mango de acuerdo a la edad	93
Tabla 26: Lugares de Comercialización	94
Tabla 27: Rechazo de Mango en Exportadoras	95
Tabla 28: Causas de Rechazo de Mango	96
Tabla 32: Interés en Procesamiento de los Productores	97

---

## *INTRODUCCION*

---

Las frutas tienen importancia relevante en la dieta humana ya que contienen nutrientes esenciales en gran proporción en comparación con otros alimentos, tal como el ácido ascórbico.

El mango goza de gran popularidad, debido a su sabor, olor, color y valor nutritivo. Se le conoce como un fruto excelente para problemas de piel y convalecencias; ya que es una buena fuente de antioxidantes (vitamina C y beta caroteno). Además de contener ácido pantoténico (vitamina B5), la cual regulariza el metabolismo de los carbohidratos y aminoácidos.

Es una de las frutas exóticas de mayor importancia a nivel mundial, ya que es la fruta tropical más comercializada después del aguacate y el banano. Su consumo se ha incrementado a lo largo de los años debido a su exquisito sabor y excelente potencial alimenticio que puede ser consumido en estado fresco y procesado, alternativa que ha sido aprovechada por las exportadoras y algunas empresas industrializadoras de mango, para satisfacer parte de la demanda mundial de este rubro que aún no ha sido satisfecha, y que cada día se está incrementando.

En Honduras hay un total de 3,250 hectáreas de mango de las variedades Haden y Tommy Atkins, en manos de 210 productores. El área principal de producción comercial está localizado en el Valle de Comayagua donde esta la única planta de tratamiento con agua caliente del país. Hay tres productores de consideración en el área: Monti Farms (151 Ha), la Sra. Nora Melgar (35 Ha), una cooperativa de 80 productores de pequeña escala, y Humuya Fruta (112 Ha). Alrededor del 30% del área productiva está empezando a ser tratado con la práctica de inducción de floración. (Fundación para el Desarrollo Rural - FUNDER, 2007)

Datos de la Secretaria de Agricultura y Ganadería indican que del total de producción de mango, el 70% es destinado a la exportación, y el restante se descarta por no cumplir con las

especificaciones requeridas para ser exportado como fruta natural. Parte de este rechazo es destinado para consumo local; otro, a la venta en supermercados, y el restante se desaprovecha ya que no es utilizado para otros fines, surgiendo así, la necesidad de utilizar este fruto de descarte para darle un valor agregado; el cual serviría como materia prima de primera transformación; es por ello que, para efectos de esta investigación, se enfoca al mango producto del descarte de las exportadoras, con el fin de darle valor agregado al mismo.

Esta investigación presenta las técnicas de procesamiento accesibles para los pequeños productores de mango del municipio de Comayagua, que muestra una opción de negocio que de realizarse se estaría contribuyendo a la generación de nuevas fuentes de trabajo y al desarrollo comercial e industrial de la región.

En este trabajo de tesis se muestran y analizan los resultados de la investigación realizada en el municipio de Comayagua con productores de mango de la zona, los datos aquí plasmados son en base al cuestionario aplicado como instrumento de medición y recolección de información.

El Contenido de la investigación abarca cinco áreas temáticas estructuradas en Capítulos, iniciando con el planteamiento del problema, donde se efectuó una revisión de antecedentes del tema que dieron origen a la definición del problema y los objetivos de la investigación; posteriormente se formularon las preguntas que darán respuesta a los objetivos inicialmente planteados; así como también establecer límites para la investigación, y considerar si el desarrollo de la misma se justifica, las posibles deficiencias que se enfrentarían en el desarrollo de la misma.

Seguidamente en el Capítulo II del Marco Referencial se presenta una síntesis de temas consultados que incluye generalidades del cultivo del mango, Zonas de Cultivo en Honduras, aportes nutritivos de la fruta; así como también se explica ampliamente los métodos de procesamiento de mango más accesibles para los productores de la zona definida como de estudio, inclusive se hace descripción de los equipos necesarios para tal fin para operación a escala artesanal como industrial.

En el Tercer Capítulo se hace referencia al enfoque de investigación Cualitativa ya que se fundamenta en un proceso deductivo, donde se estudia la analogía entre las variables de forma objetiva. Así como el tipo de investigación, la cual es de carácter descriptivo, ya que solo se detalla los aspectos particulares, distintivos y específicos de los productores de mango de la zona en mención, que consiste en recoger información de manera independiente para realizar un análisis que aborda los diferentes elementos, administrativos y técnicos de los productores de mango del municipio.

Posteriormente en el Capítulo IV se expone las variables utilizadas en la investigación. En la cual solamente se citan dos tipos: variables cuantitativas para medir cantidades y variables cualitativas que proporcionarían atributos o cualidades. Esta sección también contiene la matriz que ha permitido realizar la operacionalización de las variables de manera que facilitara el análisis de las mismas.

El Capítulo V se refiere a la Estrategia Metodológica, donde se describe el diseño de la investigación el cual será no experimental ya que no se perturbaron de manera intencionada las variables definidas en la investigación, debido a que éstas ya han ocurrido sin la intromisión directa del investigador. Se puntualiza la población y la muestra que fueron objeto de estudio así como el método de muestreo aplicado, el procedimiento utilizado para la toma de muestra y como se efectuó la recolección de datos.

En el Capítulo VI se muestra en Plan de Análisis utilizado para efectuar la tabulación y consolidación de la información, para lo cual se utilizó el software SPSS. Asimismo se presenta la codificación de respuestas obtenidas del instrumento de recolección de información aplicado.

Finalmente en el Capítulo VII se expone el Análisis y Discusión de los resultados los cuales son presentados de forma agrupada en función de las variables definidas en la investigación, éstas incluyen las características socio demográficas de los productores, la producción de mango, las variedades de mango, la comercialización y calidad de fruto.

---

## *CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA*

---

### 1.1 ANTECEDENTES

---

El mango es una de las especies más significativas económicamente, en los países tropicales ocupa el tercer lugar en importancia por debajo del banano y la piña y el quinto fruto de exportación a nivel mundial, se cultiva hoy en día en más de 100 países ubicados entre los 36 grados latitud Norte y los 33 grados latitud Sur. Debido a esta amplia distribución sumada con el desarrollo de técnicas de control de floración, es posible el suministro de mangos a los mercados durante todo el año. Sin embargo, los meses de septiembre y octubre son los de mayor desabastecimiento, provocando precios elevados. (Comité Técnico Regional Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2007)

El mango ha sido parte de la dieta del hondureño desde su introducción en siglos pasados, su cultivo se expandió a todo el país, estableciéndose pequeñas plantaciones tradicionales para el consumo interno. A partir de 1986 la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola promovió la agroindustria del mango, estableciendo al Valle de Comayagua como la zona de mayor potencial para su producción a escala comercial. Otras zonas identificadas fueron: el valle de Zamorano, valle de Guayape y Jamastrán. Asimismo se iniciaron plantaciones comerciales en la sección media del Valle del Aguan. (Secretaría de Agricultura y Ganadería, 2007)

En Honduras la época de producción de mango inicia normalmente en el mes de mayo y finaliza a finales de junio. Esta es la época en la cual la mayoría de los países productores ofertan sus productos a los mercados internacionales, causando la caída de los precios a niveles no rentables para los productores. Esta misma época coincide también con el pico de cosecha en México y por las razones mencionadas anteriormente los precios para los productores hondureños no son del todo atractivos. (USAID - RED, 2007)

Comayagua es la región clave en la producción de mango. El valle de Comayagua presenta una temperatura promedio anual de 32°C; consecuentemente, las condiciones de temperatura del valle lo hacen ideal para el cultivo del mango. En esta zona se cultivan principalmente dos variedades tipo hindú en forma comercial: Haden con el 85% del área cultivada y Tommy Atkins con un 15% del área. (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola: FHIA, 2007)

Se estima que en el Valle de Comayagua se concentra el 62% de la producción nacional para la exportación, que cuenta con 1,200 hectáreas en producción y 800 hectáreas en crecimiento. Esta área está en manos de 150 productores, la mayoría de ellos con fincas en edad productiva. De los cuales aproximadamente unas 70 familias son pequeños productores con áreas de 1 a 3 hectáreas. (Secretaría de Agricultura y Ganadería, 2007)

Datos de la Secretaría de Agricultura y Ganadería demuestran que el cultivo del mango ha crecido en el país, en el año 2007 se produjo un total de 6,000 toneladas de mango (3,250 hectáreas cultivadas), para el 2008 la producción creció a 8,400 toneladas.

En vista que la mayoría del mango Hondureño estaba enfocado para ser exportado a los Estados Unidos de América y ese país exige la aplicación de un tratamiento hidrotérmico para el control de la mosca de la fruta (requisito obligatorio para permitir la entrada), en el valle de Comayagua se instaló una planta propiedad del estado de Honduras para este propósito la cual no se logró operar con este fin, posteriormente fue alquilada a los productores de vegetales orientales para el mismo fin.

La situación actual de los productores de mango de Comayagua es compleja ya que del total de frutos que cosechan solo el 70% es vendido a buen precio, porque reúne las características exigidas de tamaño, color y peso. El 30% restante que no cumple estas características es vendido a precios muy por debajo y en el mercado local. (Secretaría de Agricultura y Ganadería, 2007)

En la actualidad en Comayagua no existe ninguna empresa que se dedique al procesamiento de mango, siendo el departamento que más produce en el territorio nacional



## 1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

---

Por observación empírica del entorno y por medio de las relaciones personales del autor con productores de mango, se puede aseverar que en el municipio de Comayagua no existe una empresa dedicada al procesamiento de pulpa de frutas, como el mango que satisfaga las exigencias del mercado en cuanto a sabor, calidad, presentación y precio se refiere.

Los procesados de mango existentes en el mercado son de origen extranjero principalmente de El Salvador, Guatemala y México; por lo que se plantea como problema de investigación presentar a los productores de la región alternativas de procesamiento de mango, para obtener productos de calidad, buen precio, excelente presentación y amplia disponibilidad; aprovechando que actualmente no se encuentra en el mercado local ningún producto industrializado en Honduras a base de pulpa de mango que reúna características como las mencionadas anteriores.

En este orden de ideas y vista la necesidad de racionalizar y profesionalizar las actividades para optimizar resultados y obtener beneficios para los productores de la zona, se plantea la Investigación de Opciones de Procesamiento de Mango para los pequeños productores del municipio de Comayagua, como una alternativa que vendrá a utilizar la fruta que no es comercializada porque es rechazada por no cumplir con las normas de peso, forma y color requeridos para la exportación. Asimismo se pretende mostrar técnicas de industrialización que sean aplicables a otras frutas que se producen en el municipio de Comayagua como papaya, guayaba como una segunda opción para las temporadas donde no se cosecha mango y se tienen cultivos frutales de producción durante todo el año. Esta investigación estará dirigida a contribuir en el mejoramiento del rendimiento y aprovechamiento de las labores agroindustriales en la región y aplicar tecnologías que generen productos de excelente calidad a la población, y sobre todo mejoría en la economía de los productores.

## 1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

---

### 1.3.1 Objetivo General

---

Determinar las opciones de procesamiento de mango viables para los pequeños productores del municipio de Comayagua, utilizando como materia prima los frutos que no son comercializados para exportación por no cumplir con los requisitos de calidad exigidos.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

---

1. Determinar la cantidad de mango que producen los pequeños productores del municipio de Comayagua y las variedades que cultivan
2. Investigar donde los pequeños productores están comercializando el mango que producen.
3. Identificar el interés de los pequeños productores de mango del municipio de Comayagua en aplicar métodos para el procesamiento de mango, como una alternativa para mejorar sus ingresos.
4. Examinar la capacidad de los productores de mango de la zona, en implementar una microempresa agroindustrial basada en tecnología sencilla y de bajo costo para procesamiento del mango.

## 1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

---

1. ¿Cuál es la producción anual de mango del municipio de Comayagua producida por los pequeños productores?
2. ¿Qué opciones de procesamiento de mango existen que sean viables para los pequeños productores del municipio de Comayagua?
3. ¿Qué variedades de mango cultivan los pequeños productores que son aptas para procesamiento?
4. ¿Dónde comercializan el mango que cosechan los productores de mango de la zona?

5. ¿Qué productores de mango del municipio de Comayagua están interesados en aplicar técnicas para el procesamiento de fruta?
6. ¿Tienen los productores de mango del municipio de Comayagua la capacidad, para implementar una microempresa agroindustrial basada en tecnología sencilla y de bajo costo para el procesamiento del mango?
7. ¿Tienen los productores de mango las condiciones socio demográficas que les permitirá incursionar en una agroindustria?

## 1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

---

### ∇ Conveniencia

El autor se interesa en investigar sobre el procesamiento de mango a raíz de aplicar los conocimientos adquiridos durante su formación académica inicialmente a nivel de pre grado, como Ingeniero Químico y posteriormente a nivel de post grado en administración de empresas, fusionando los conocimientos de ambas ramas de estudio para generar un propuesta que incluya aspectos técnicos y administrativos para brindar a los productores de mango del municipio de Comayagua una alternativa de optimizar recursos. Se pretende llegar hasta la construcción de un manual de procesamiento didáctico que se pueda difundir en la comunidad que contenga los pasos viabilizados para el procesamiento adecuado de la pulpa de mango.

### ∇ Relevancia Social

Iniciativas de procesamiento de mango para los productores del municipio de Comayagua será una estimulación agroindustrial y emprendedora para los pequeños y medianos productores de la región; así como también un aliento para la creación de una empresa o asociación integrada por productores para procesar el mango rechazado para exportación. Beneficiará en gran medida a los productores de esta región ya que es una ventana de negocio.

### ∇ Implicaciones Prácticas

Ofrecer a los productores de mango del municipio de Comayagua, diferentes métodos de procesamiento para la fruta que no es aceptada para exportación y que es comercializada

localmente a precios bajos debido a que la calidad del fruto es menor, no teniendo otra opción ya que el tiempo de perecer del fruto es corto.

La alternativa de transformar la fruta para obtener otros productos le permitirá al productor adquirir mejores ingresos, así como también será una opción para los consumidores de poder comprar y degustar mango a lo largo del año y no solo durante la estación de cosecha por medio de productos derivados del mango natural con características de frescura, calidad, sabor y presentación.

## 1.6 DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO

---

### ∇ Delimitación Espacial

Esta investigación será realizada en el municipio de Comayagua ubicado entre los 87°22' y 87°55' de longitud occidental y 14°22' y 14°38' de latitud norte en el centro del país, ente los ríos Humuya y Chiquito.

### ∇ Delimitación Cronológica

Para el desarrollo de este trabajo de tesis será necesario aplicar 6 horas de trabajo semanal a lo largo de 12 meses, desde la fase inicial de concepción de la idea hasta etapa final de conclusión de la tesis.

### ∇ Delimitación Socio – Demográfica

La población de estudio seleccionada son los productores de mango que poseen menos de 5 hectáreas de mango y se encuentren ubicadas en el municipio de Comayagua.

## 1.7 POSIBLES DEFICIENCIAS EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

---

Las deficiencias identificadas para el desarrollo de la investigación son:

- En el municipio de Comayagua no existe una empresa que se dedique al procesamiento de mango, y que pueda servir de referencia para el desarrollo de la investigación.

- Información vinculada con el tema, datos estadísticos para el municipio de Comayagua no están disponibles de manera formal en un documento o informe, sino que solamente se tienen archivos en físicos por parte de los técnicos de campo de la oficina de la SAG en Comayagua.

## 1.8 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

---

La realización de este trabajo de investigación es viable ya que se cuenta con los recursos económicos necesarios para realizar visitas a productores del área seleccionada.

Respecto a las fuentes bibliográficas necesarias para el desarrollo de la investigación se realizó una revisión y existe posibilidad de desarrollar la investigación ya que se encuentra disponible suficiente información referente al tema. En lo referente a la asesoría y orientación por parte de profesionales con experiencia el Centro Universitario Regional del Centro cuenta con profesionales de la carrera de Agroindustria, que serán fuentes de información, así como también en la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano.

La viabilidad cronológica es viable ya que se trabajará conforme al cronograma establecido para la realización de la investigación. En cuanto a la logística se cuenta con los medios necesarios para el desarrollo de la investigación como ser: transporte para realizar trabajo de investigación de campo y recolección de información; computador e impresora para la elaboración e impresión de documentación; Internet para tener una comunicación con el asesor metodológico y técnico, así como para la búsqueda de información.

---

## CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

---

### 2.1 GENERALIDADES DEL MANGO

---

El Mango es el fruto del árbol *Manguiфера indica*, se trata comúnmente de un árbol frondoso que puede llegar a alcanzar los 20 metros de altura, aunque normalmente mide la mitad, de copa redonda, siempre verde. Pertenece a la familia de las anacardiáceas, en la que se encuentran plantas con frutos tan conocidas como los pistachos, anacardos y diversas ciruelas tropicales. (Véase Figura 1)

Los árboles de mangos poseen troncos erectos de crecimiento muy rápido cuando las condiciones climáticas son favorables. Las Hojas son duras, lanceoladas, de hasta 30 cm de longitud, haz verde brillante más oscuro que el envés, pecioladas y enteras. Sus Flores son muy pequeñas, de color amarillento o rojizo, están reunidas en panículas muy numerosas de entre 400 y 4,000 flores. Las flores atraen mucho a los insectos, especialmente a las moscas y producen un olor muy típico. (Banco Agropecuario, 2007)

**Figura 1:** Árbol de mango.



Fuente: Propia

Los frutos del mango son drupas que varían de forma ovoide, ovalada, oblonga; de tamaño muy variable, algunos un poco más grandes que una almendra, y otros llegan a alcanzar hasta más de 2 Kg. dependiendo de su variedad. Su piel es verde claro al principio y se va convirtiendo en marrón rojiza a medida que madura. En el interior del fruto aparece un solo

hueso que es la semilla que abarca del 9 al 27% aproximadamente del peso total de la fruta. La pulpa es jugosa, dulce, fibrosa, con un profundo aroma particular y muy buen sabor. (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola: FHIA, 2007)

### 2.1.1 Origen del Cultivo del Mango

---

A pesar de que se desconoce su punto de origen exacto, el mango es probablemente nativo de los bosques montanos bajos del este de la India, Bangladesh y Myanmar (Burma) entre los 16° y 28° de latitud Norte. Otros son de la creencia de que su distribución natural tal vez incluya los cerros boscosos del centro y sudoeste de la India, Tailandia, Laos, Vietnam, Kampuchea y la península Malaya. (Sergent, 1999) (Véase Figura 2)

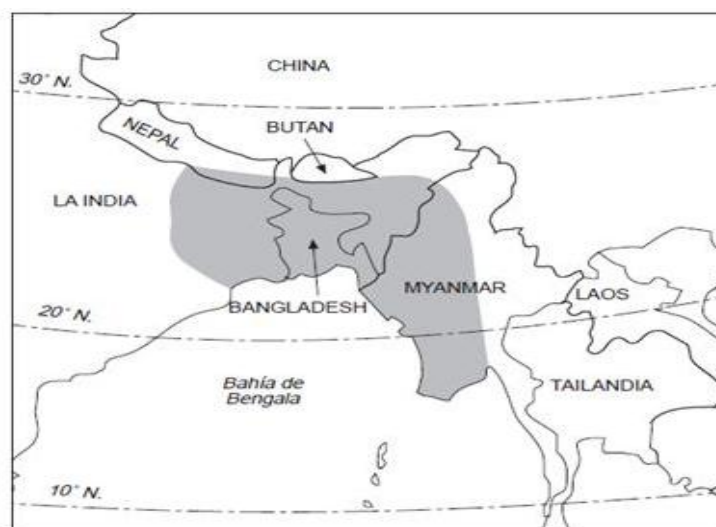
De acuerdo a Bailey el mango ha sido cultivado por los últimos 4,000 años en el sur y sudoeste de Asia y se menciona frecuentemente en la literatura temprana en Sánscrito en la India. Durante los siglos quinto y cuarto antes de Cristo, monjes budistas llevaron el mango de la India a la península Malaya y a otras partes del sudeste y este de Asia.

Su distribución en el mundo es relativamente reciente. Siendo ocurrido después del siglo XV, a través de las rutas del descubrimiento del nuevo mundo. Los portugueses llevaron para el continente africano y a Brasil y de aquí se distribuye al resto del continente americano. Los españoles introdujeron el cultivo directamente de Filipinas a México en 1779 y de aquí para la Florida en 1883.

El nombre de mango se empezó a usar desde el siglo XVI de donde derivó su denominación botánica. Por otra parte, se dice que el nombre del fruto, así como el del árbol, deriva del portugués "manga" que se refiere a un término malayo que se pronuncia "mangga" o "mangka", asonancias que se encuentran sobre los pendientes del Himalaya y como consecuencia, la transposición en las diferentes lenguas modernas conserva la radical portuguesa "mango" en español o en italiano, siendo llamado en alemán "mango baum" y en Holanda "mangga boom". (Avilán, 1990)

Actualmente el mango es cultivado en todo el mundo, bajo condiciones tropicales y subtropicales, constituye en el mundo una de las frutas de mayor importancia por su gran aceptación en la dieta de los seres humanos, se cultiva en todos los trópicos y sub-trópicos del mundo. (Banco Agropecuario, 2007)

**Figura 2:** Área de Distribución Natural aproximada del Mango.



Fuente: (Sergent, 1999)

### 2.1.2 Variedades de Mango

Se estima que existen cerca de 1,500 variedades de mango, que son especies mejoradas genéticamente para su comercialización y estas pueden ser clasificadas así:

- De acuerdo al origen de cultivo
- Por la época de producción
- Por las características de la fruta: color de la piel, la pulpa
- Por el rendimiento de la producción

Por la orientación de ésta investigación se desarrollaran ampliamente las variedades que tienen mayor importancia para el procesamiento.

De acuerdo con el lugar de origen, las variedades de mango se agrupan en tres grupos:



- Variedades procedentes de la India: Se caracterizan por tener un sabor marcado a trementina, fibras largas, el color de la piel es variable, habiendo desde unos con piel muy rojiza. En cuanto a su sabor es dulce, algunas variedades típicas son; Mulgoba, Alphonso y Sufaida.
- Variedades procedentes de Indochina y Filipinas: Estas variedades se identifican por tener un sabor dulce, su pulpa no contiene fibras, el color de su piel tonalidad amarillenta; entre las variedades figuran el Manila, considerado una de las variedades más importantes de México, y el Carabao que es el cultivar más importante de Filipinas siendo su principal mercado Japón.
- Variedades procedentes de la Florida: Cabe resaltar que son las variedades más cultivadas actualmente en el mundo, su amplia propagación es debido a que sus cultivares poseen excelentes características, entre las más populares se tiene: Keitt, Edward, Tommy Atkins, Kent, Irwin, Palmer y Haden.

**Tabla 1:** Características de las Principales Variedades de Mango

Variedad	Tamaño	Color del Fruto	Contenido de fibra	Peso Fruta (gr)
Haden	Mediano	Rojo/ amarillo	Regular	615
Early Gold	Grande	Rosado/ amarillo	Muy poca	850
Irwin	Mediano	Rojo/ amarillo	Muy poca	680
Keitt	Mediano	Amarillo / rojo	Regular	550
Kent	Pequeño	Rojo / amarillo	Muy Poca	340
Palmer	Mediano	Amarillo	Muy Poca	660
Sensation	Pequeño	Naranja/ amarillo	Muy Poca	340
Sufaida	Pequeño	Amarillo con manchas rojas	Poca	310
Tommy Atkins	Mediano	Rojo / amarillo	Regular	590
Van Dyke	Pequeño	Rojo / amarillo	Poca	350

Fuente: (Avilán, 1990)

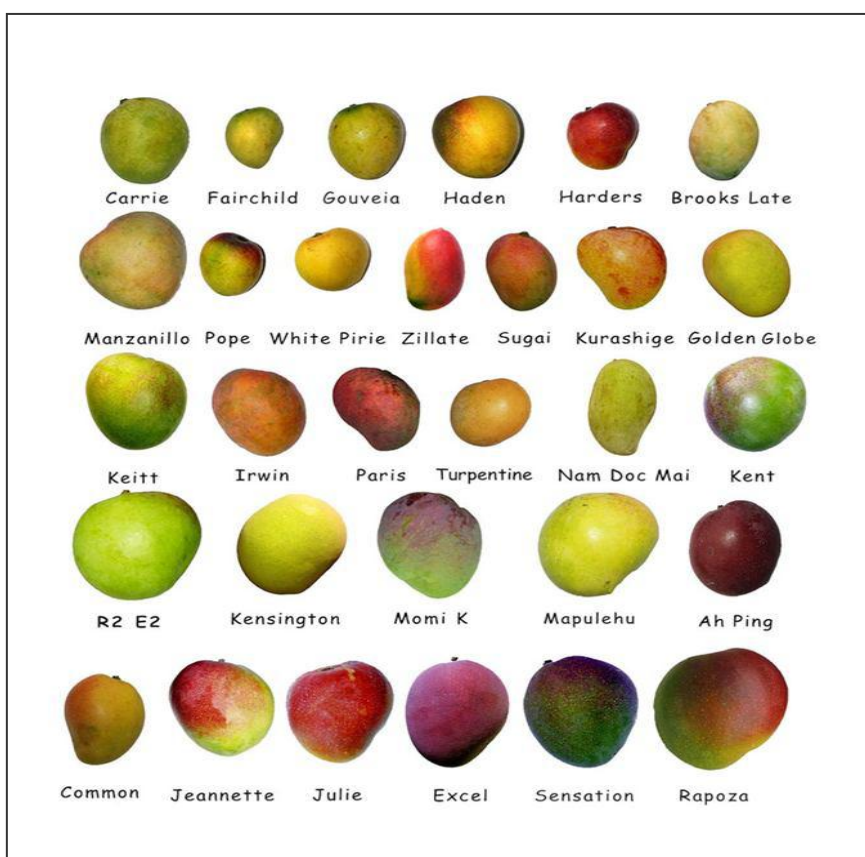
### 2.1.2.1 Variedades de Mango en Honduras

En Honduras predomina el mango de las variedades Tommy Atkins, Haden y el mango sureño o nativo de Honduras. En el valle de Comayagua se cultivan principalmente dos variedades provenientes de La Florida en forma comercial; Haden con el 85% del área cultivada y Tommy Atkins con un 15% del área.

Haden: Fruto de buena calidad, tipo ovoide oblongo de color rojizo amarillo con poca fibra, peso promedio aproximado de 400 a 650g. Su pulpa es de color amarillo y es jugosa, con poca fibra y de buen sabor.

Tommy Atkins: buena calidad de fruta de color rojo intenso. La fruta tiene buen tamaño, de forma redonda. Pulpa jugosa y de poco contenido de fibra. (Véase Figura 3)

**Figura 3:** Imágenes Variedades de Mango



Fuente: (Sergent, 1999)

## 2.2 CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS SUELOS

---

Los suelos en Honduras están contenidos en una topografía bastante irregular y montañosa, se estima que el 87% de las tierras en Honduras son laderas en su mayoría caracterizadas por suelos poco profundos muy propensos a la erosión y degradación, particularmente en zonas lluviosas donde no existe suficiente cobertura del suelo y pendientes mayores al 15%. (Escolán, 2000)

Los suelos son parte de la actividad económica del país, de él dependen las actividades productivas la agricultura, la ganadería, la explotación forestal y la industria.

Geográficamente la superficie de Honduras, está constituida por roca de toba volcánica y fundida en la región meridional, occidental y por sedimentarias ígneas y metamórficas en las regiones septentrionales. Los suelos de Honduras son de composición mineral en gran parte, el humus y materia orgánica es bajo, excepto en las regiones de clima templado, en donde el bosque predominante es el de hoja ancha o caducifolias, selva tropical o pluvioselva, los cuales no han sido sujetos a la destrucción forestal. (Comisión Centroamericana de Desarrollo y Ambiente, 2008)

Honduras cuenta con estudios de suelos de 1962 realizados por el Ministerio de Recursos Naturales con la asistencia técnica de la OEA. Mediante dicho estudio se produjo importante información en cuanto al uso recomendado de los suelos y también se cuantificó el área de los valles. En este estudio no se incluyó el Departamento de Gracias a Dios (La Mosquitía) en la zona oriental. (Escolán, 2000)

El resultado de dicho estudio se muestra en la tabla a continuación:

**Tabla 2:** Clasificación de Tierra y Suelos de Honduras

Tipo de Suelo	Superficie (km <sup>2</sup> )	%	Uso Recomendado
Aluviales bien drenados	6782	7.1	Agricultura/Pastos
Aluviales sin diferenciación	332	0.4	Cocales
Arena y Playa	3015	3.2	Forestal
Metamórficos y Sedimentarios	2226	2.4	Forestal/Agrícola
Volcánicos profundos	9210	9.8	Forestal
Ciénaga y Pantano	1262	1.3	Manglares
Terrenos Planos	5381	5.7	Agricultura/ Pastos
Terrenos Ondulados	2897	3.1	Agricultura/Forestal
Terrenos Alomados	5680	6.1	Forestal/Agroforestal
Terrenos Quebrados	57038	60.8	Forestal
Total (Sin Gracias a Dios)	93864	100	

Fuente: Estudio Nacional de Tierras. Ministerio de Recursos Naturales/OEA. 1962

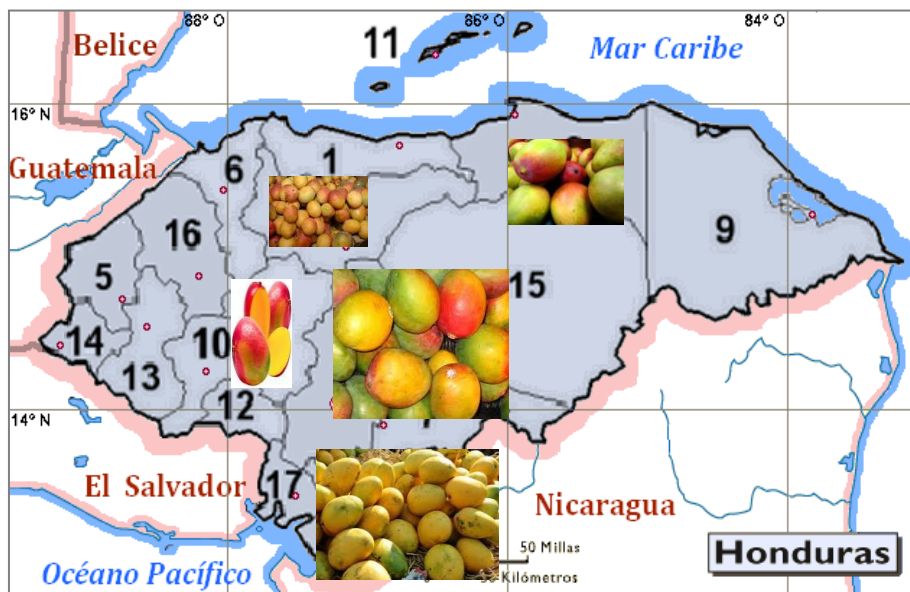
Es evidente que solamente 12,495km<sup>2</sup> del territorio nacional es de vocación verdaderamente agrícola, equivalente al 13.2% de la superficie total de 112,492 km<sup>2</sup> que corresponde a la extensión territorial de Honduras. La superficie total de los valles cubre 13,863 km<sup>2</sup> es decir 12.3%. Las tierras de orden forestal son 98,629 km<sup>2</sup> el 87.7% del territorio nacional.

### 2.3 ZONAS DE CULTIVO DE MANGO EN HONDURAS

Actualmente la zona de mayor producción en Honduras es el valle de Comayagua, donde se estima que hay unas 1200 hectáreas cultivadas, principalmente con las variedades Haden (85%) y Tommy Atkins (15%), que son manejadas por unos 150 productores, refiriéndose a personas que se dedica a la producción de mango como actividad económica la mayoría pequeños productores que poseen de 1 a 5 ha. También hay una plantación comercial de mango en la zona de Olanchito, Yoro, de unas 80 hectáreas que es propiedad de la Standard Fruit de Honduras. En la zona de Choluteca hay plantaciones pequeñas en manos de pequeños

y medianos productores. (Fundación para el Desarrollo Rural - FUNDER, 2008) (Véase Figura 4)

**Figura4:** Zonas de Cultivo de Mango en Honduras



Fuente: Elaboración Propia en base a FUNDER, 2008

El mango de las variedades presentes en Centroamérica generalmente tiene un peso promedio de 350 gramos; su composición promedio es de 69% de pulpa, 19% cáscara y 8.5% hueso o semilla, la pulpa es de consistencia firme con muy poco contenido de fibra de acuerdo a la variedad, siendo la variedad llamada mango hilacha en algunos países o mango mechudo en Honduras la que contiene mayor cantidad de fibra. Por lo general su sabor es dulce y de baja acidez, con cáscara firme y de color amarillo y resistente al manejo pos cosecha. (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola: FHIA, 2007)

El tamaño puede variar desde 5 hasta 25 cm. de largo. El color generalmente es entre las tonalidades verdoso, amarillo o rojo. La cáscara es suave y cerosa y envuelve la parte comestible comúnmente llamada pulpa que al madurar es amarilla. La semilla es grande y está cubierta por un pericarpio endurecido. El fruto se considera lleno cuando comienza a cambiar de color, que es el punto de madurez adecuado para cosechar. (Avilán, 1990)

Es una fruta que normalmente es de color verde en un principio, y amarillo o naranja cuando está madura, de sabor medianamente ácido cuando no ha madurado completamente. La maduración de la fruta da inicio en el mes de mayo hasta octubre, según la variedad.

## 2.4 APORTES NUTRITIVOS DEL FRUTO DE MANGO

---

El mango es una fruta que en su mayoría es consumida en estado fresco, es considerada una fruta deliciosa por su agradable sabor, desde el punto de vista del valor nutritivo, el mango es una fuente importante de 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 podemos ver el contenido de nutrientes del mango en promedio, para una porción de 100 gramos de fruta.

**Tabla 3:** Contenido de Nutrientes de 100g de Mango Fresco

Componentes	Valor Medio de la Materia Fresca
Agua (g)	81.80
Carbohidratos (g)	16.40
Fibra (g)	0.700
Vitamina A (U.I)	1100
Proteínas (g)	0.50
Ácido Ascórbico (mg)	80.00
Fósforo (mg)	140.0
Calcio (mg)	10.00
Hierro (mg)	0.40
Grasa (mg)	0.10
Niacina (mg)	0.04
Tiamina (mg)	0.04
Riboflavina(mg)	0.07

Fuente: (El Mango Fresco Cortado como Producto de Valor Agregado, 2008)

El mango se caracteriza por ser una fuente de vitamina C. su composición depende de la variedad y el estado de madurez en que se encuentre el fruto. El contenido de ácido ascórbico y la acidez total del fruto disminuyen conforme va creciendo, en cambio los carotenoides y azúcares aumentan a medida aumenta el desarrollo del fruto.

## 2.5 SECUENCIA PARA EL PROCESAMIENTO DEL MANGO

---

Para el procesamiento del mango a nivel industrial es necesario someter a la fruta a una serie de procesos continuos y secuenciales que aplican para la mayoría de productos que se pueden fabricar a partir del fruto de mango fresco, los cuales comprenden desde la selección de la fruta hasta la obtención y conservación del producto terminado. Sin embargo alguno de ellos pueden ser obviados si es que se desea instalar una industria a nivel artesanal así como puede existir el empleo de otros procesos de una mayor tecnología. A continuación se detalla cada uno de los procesos involucrados para las opciones de procesamiento de mango presentados en esta investigación.

### 2.5.1 Recepción y Selección de la Fruta

---

El lugar de recepción del mango requiere estar limpio en sus alrededores para evitar una contaminación y contar con un área sombreada que proteja al mango de calentarse con los rayos del sol. La fruta recepcionada y que va a ser procesada tiene que pasar por un proceso de selección donde se eliminan frutas que no tengan el grado de madurez adecuado, o que estén dañadas. La persona encargada de la inspección debe considerar las siguientes características:

- Fruta sana.
- Ausencia de ataques de insectos, hongos, indicios de descomposición o fermentación.
- Ausencia de daños mecánicos excesivos.
- Estado de madurez fisiológica.
- Color y textura uniformes y característicos del fruto.

El lugar donde se recibe la fruta que será destinado como la planta de procesamiento debe ser limpio, ventilado, libre de insectos, animales, roedores o cualquier otro animal que pueda producir daño a la fruta o contaminación al proceso. No es recomendable dejar por mucho tiempo la fruta en la planta antes de procesarla, porque esto puede causar su deterioro. (Alzamora, Guerrero, Nieto, & Vidales, 2004)

### 2.5.2 Lavado de la Fruta

Para el lavado de producto se deberá utilizar agua que haya demostrado ser apta para uso aplicar un desinfectante al agua, el cual puede ser cloro, yodo o cualquier otro producto que demuestre ser efectivo, los cuales deben monitorearse de manera frecuente y registrarlos en una bitácora. En esta etapa del proceso, si se utiliza cloro como desinfectante, este deberá mantenerse en una concentración de 15 a 20 ppm (43 ml de solución de hipoclorito de sodio al 3.5% -cloro líquido comercial- por cada 100 litros de agua) en un tiempo no menor a 15 minutos, esto con el fin de reducir la carga microbiana, y de eliminar impurezas y suciedades del fruto. Después del lavado con agua clorada se procede a lavar con agua potable saliendo del grifo para eliminar cualquier residuo de cloro que pudiera haber quedado. (Alzamora, Guerrero, Nieto, & Vidales, 2004)

Si se utilizan tinas para el lavado, se debe cambiar el agua por lo menos dos veces al día, o cuantas veces sea necesario. Se recomienda que los tanques de lavado tengan una fácil remoción del agua para evitar la acumulación excesiva de materia extraña y sólidos sedimentables. (Véase Figura 5)

**Figura 5:** Lavado de la Fruta



Fuente:(Paltrinieri & Figuerola, 1993)



### 2.5.3 Escaldado de la Fruta

El proceso de escaldado consiste en someter la fruta de mango a un calentamiento corto y posterior enfriamiento. Se realiza para ablandar un poco la fruta y con esto aumentar el rendimiento de pulpa; también se reduce un poco la carga microbiana que aún permanece sobre la ella y también se realiza para inactivar enzimas que producen cambios indeseables de apariencia, color, aroma, y sabor en la pulpa, aunque pueda estar conservada bajo congelación. (Véase Figura 6)

El escaldado se puede efectuar por inmersión de las frutas en una marmita con agua caliente, o por calentamiento con vapor vivo generado también en marmita. Esta operación se puede realizar a presión atmosférica o a sobre presión en un autoclave. Con el escaldado en agua caliente se pueden perder jugos y componentes nutricionales. Bajo vapor puede ser más costoso y demorado pero hay menos pérdidas. En autoclave es más rápido pero costoso. (FINTRAC, 2007)

**Figura 6:** Proceso de Escaldado



Fuente: (FINTRAC, 2007)

En todos los casos se producen algunos cambios. Baja significativamente la carga microbiana; el color se hace más vivo, el aroma y sabor puede variar a un ligero cocido y la viscosidad de la pulpa puede aumentar. Un escaldado frecuente se hace en marmita agregando mínima cantidad de agua, como para generar vapor y luego si se coloca la fruta. Se agita con vigor, tratando de desintegrar las frutas y volver el producto una especie de “sopa”. Cuando la mezcla alcanza cerca de 70 a 75° C se suspende el calentamiento. Normalmente esto sucede en

un tiempo de 3 a 5 minutos, y la temperatura puede llegar a 100 ° C sin que existan problemas para la fruta. (Alzamora, Guerrero, Nieto, & Vidales, 2004)

#### 2.5.4 Pelado y Troceado

---

Una vez que se ha terminado el proceso de escaldado, los mangos son llevados al lugar de pelado, este procedimiento se hace manualmente y se realiza sobre mesas de acero inoxidable, así mismo los utensilios deben ser de estos materiales o plásticos para evitar una posible contaminación del fruto.

Para ayudar a un mejor rendimiento de la pulpa, una vez pelados los mangos, pueden ser cortados en pedazos más pequeños de aproximadamente 10 centímetros de largo, 1.5 de espesor y se puede separar la semilla de la pulpa, pero no es estrictamente necesario, ya que una máquina despulpadora se encargara de separar la pulpa del resto de los residuos. (Véase Figura 7)

**Figura 7:** Pelado y Troceado del Mango



Fuente:(Alzamora, Guerrero, Nieto, & Vidales, 2004)

#### 2.5.5 Proceso de Despulpado

---

El despulpado es la operación en la que se logra la separación de la pulpa de los demás residuos como las semillas, cáscaras y otros. El principio en que se basa es el de hacer pasar la

pulpa-semilla a través de una malla. Esto se logra por el impulso que comunica a la masa pulpa-semilla, y un conjunto de paletas (2 o 4) unidas a un eje que gira a velocidad fija o variable. (Guerrero, y otros, 2012)

La fuerza centrífuga de giro de las paletas lleva a la masa contra la malla y allí es arrastrada logrando que el fluido pase a través de los orificios la malla. La máquina arroja por un orificio los residuos como semilla, cáscaras y otros materiales duros que no pudieron pasar por entre los orificios de la malla. (Véase Figura 8)

Los residuos pueden salir impregnados aún de pulpa, por lo que se acostumbra a repasar estos residuos. Estos se pueden mezclar con un poco de agua o de la misma pulpa que ya ha salido, para así incrementar su rendimiento. Esto se ve cuando el nuevo residuo sale más seco y se aumenta la cantidad de pulpa.

Se recomienda exponer lo menos posible la pulpa al medio ambiente. Esto se logra si inmediatamente que se obtiene la pulpa, se cubre, o se la envía hasta un tanque de almacenamiento. (Alzamora, Guerrero, Nieto, & Vidales, 2004)

**Figura 8:** Proceso de Despulpado



Fuente:(FINTRAC, 2007)

### 2.5.6 Refinado de la Pulpa

---

Del despulpado pasa al proceso de refinado que no es más que reducir el tamaño de partícula de la pulpa, cuando esta ha sido obtenida anteriormente. El refinado se puede hacer en la misma despulpadora, solo que se le cambia la malla por otra de diámetro de orificio más fino.

Generalmente la primera pasada para el despulpado se realiza con malla 0,060” y el refinado con 0,045 o menor. La malla inicial depende del diámetro de la semilla y el final de la calidad de finura que se desee tenga la pulpa.

Reducir el tamaño de partícula da una mejor apariencia a la pulpa, evita una más rápida separación de los sólidos insolubles en suspensión, le proporciona una textura más fina a los productos como mermelada, néctar y jugos preparados a partir de esta pulpa. De otra parte refinar baja los rendimientos en pulpa por la separación de material grueso y duro que esta naturalmente presente en la pulpa inicial. (Asistencia Técnica del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2009)

### 2.5.7 Tratamiento Térmico

---

La finalidad de este es eliminar el oxígeno en exceso que exista en el producto, por lo que también se lo denomina Desaireado y existen varios métodos para realizarlo. Uno de ellos consiste en aplicar un calentamiento suave y con esto se puede disminuir la solubilidad de los gases y extraerlos. Este tratamiento consiste en aplicar calor hasta que la parte central de la pulpa colocada en la marmita alcance los 95° C. Debe mantenerse a esta temperatura por 10 minutos, la agitación es muy importante durante todo este proceso. (Chacón, 2006)

Otra forma de desaireado consiste en aplicar vacío a una cortina de pulpa. La cortina se logra cuando se deja caer poca pulpa por las paredes de una marmita o se logra hacer caer una lluvia de pulpa dentro de un recipiente que se halla a vacío. (Moncada, 2004)

Entre más pronto se efectúe el desaireado, menores serán los efectos negativos del oxígeno involucrado en la pulpa. Los efectos son la oxidación de compuestos como las vitaminas,

formación de pigmentos que pardean algunas pulpas; la formación de espuma que crea inconvenientes durante las siguientes operaciones.

#### 2.5.8 Tratamientos Aditivos y Conservantes

---

La adición de aditivos es recomendable para prolongar su vida útil. Uno de estos aditivos es el ácido cítrico al 0.3% como acidulante para bajar el pH y evitar así el crecimiento de microorganismos.

Además estas condiciones permiten la acción del preservante utilizado, que en la mayoría de los casos es el benzoato de sodio al 0.1%. También se recomienda la adición de ácido ascórbico al 0.1%, para que actúe como antioxidante y evite así el cambio de color del producto final (oscurecimiento). También ayuda a combatir los hongos y levaduras. Estos aditivos se adicionan un poco antes de que termine el tratamiento térmico, pueden ser cinco minutos. Se disuelven en un poco de agua o pulpa caliente y se da una buena agitación para asegurar una distribución homogénea. Con el tratamiento de aditivos y conservantes la pulpa debe tener 13 °Brix y un pH de 3.4 – 3.5. (Paltrineli & Figuerola, 1993)

#### 2.5.9 Pasteurizado

---

Uno de los métodos más eficientes para que el concentrado de mango mantenga sus características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas es la pasteurización del mismo, Se logra calentándose el producto a 80 – 95 grados centígrados, y manteniendo esa temperatura por treinta minutos, una vez transcurrido el tiempo, la operación se completa con el enfriamiento rápido del producto hasta una temperatura de 5 °C, a fin de producir un choque térmico que inhibe el crecimiento de los microorganismos que pudieran haber sobrevivido al calor. Para mejores resultados, el pasteurizado se lleva a cabo en ollas de acero inoxidable sometidas al fuego directo o en pasteurizadoras industriales. (García González, 2005)

#### 2.5.10 Envasado

---

Este proceso se realiza en caliente, en recipientes de material plástico o vidrio. Inmediatamente después se procede a cerrar el envase y colocarlo en forma inversa para asegurar la higiene de la tapa al estar en contacto con el producto caliente. Los envases y las tapas deben estar totalmente limpios antes de ser utilizados para envasar.

#### 2.5.11 Enfriamiento

---

El enfriamiento se realiza con agua potable, lo más fría posible, y debe estar en constante circulación, para aumentar la eficiencia del proceso. Luego de enfriados los envases, los cierres deben revisarse para asegurarse que la tapa está bien colocada y que no se aflojó durante el enfriamiento. (Chacón, 2006)

#### 2.5.12 Etiquetado y Presentación

---

La presentación del producto al consumidor es el paso final y quizá el más importante en el ciclo de producción. Dedicarle una atención adecuada permitirá mejorar las ventas con un mínimo costo extra. Las decisiones que se tomen acerca del tamaño de los frascos u otro tipo de envases, el período de expiración, el etiquetado y la propaganda, por citar algunos aspectos, determinan el tipo de consumidor y el mercado al que el producto irá dirigido. La información nutritiva se requiere en casi todas las comidas empacadas que se venden al consumidor, en la mayoría de los casos la información aparecerá sobre la etiqueta del empaque del alimento. (Castillo C, 2008)

#### 2.5.13 Control de Calidad del Producto

---

Los productos procesados de mango, como todo alimento para consumo humano, debe ser elaborado con las máximas medidas de higiene que aseguren la calidad y no ponga en riesgo, la salud de quienes lo consumen. Por lo tanto debe elaborarse en buenas condiciones de sanidad, con frutas maduras, frescas, limpias y libres de restos de sustancias tóxicas. Puede prepararse con pulpas concentradas o con frutas previamente elaboradas o conservadas,

siempre que reúnan los requisitos mencionados. Además, es importante controlar todas las etapas de producción, para ello se debe cumplir con ciertos parámetros de calidad para la elaboración. Para realizar un buen control del producto, se deben hacer varios análisis físicos y químicos, los cuales se detallan a continuación:

#### Determinación de Fruta Defectuosa

El método se basa en la inspección visual de una muestra, separando en forma manual las frutas defectuosas para luego determinar el porcentaje mediante la relación entre el peso de la fruta mala y el peso de la muestra multiplicado por cien.

#### Determinación de Rendimiento

El método consiste en determinar la cantidad de jugo que puede extraerse de una cantidad dada de fruta, el porcentaje se determina mediante la relación entre el peso del jugo obtenido y el peso de la muestra multiplicado por cien. Este procedimiento se hace una vez terminado el proceso de homogenización.

#### Determinación del Porcentaje de Pulpa

Se basa en la aplicación de una fuerza centrífuga, por un tiempo determinado, para la separación de sólidos solubles presentes en una muestra, usando tubos cónicos graduados. El porcentaje se determina mediante la relación entre la cantidad de sólidos presentes y la cantidad de muestra multiplicando por cien. Este procedimiento se realiza después de la homogenización del producto. (Chacón, 2006)

#### Determinación del pH del producto

Es la medición con un potenciómetro del grado de acidez de una muestra, mediante el uso de un electrodo sensible a la concentración molar de iones de hidrógeno presentes. La muestra tiene que estar a 20° C. (Chacón, 2006)

#### Determinación y Regulación de la Acidez

La acidez es el número de miligramos de hidróxido de sodio, necesario para neutralizar los ácidos libres presentes en una muestra. La acidez es regulada mediante la adición de ácido cítrico, en el caso de los néctares se desea un pH 3.8 por lo que se toma una muestra del

néctar, y se añade ácido cítrico previamente pesado, y con un pH-metro se controla el pH del néctar. (Chacón, 2006)

#### Determinación de Solubles (° Brix)

El método consiste en medir el porcentaje de sólidos solubles mediante la lectura en una escala directa, haciendo uso de la refracción de la luz en un prisma refractométrico. La muestra tiene que estar a 20° C, y en el caso del mango, el valor mínimo esperado es de 12° Brix. (Chacón, 2006)

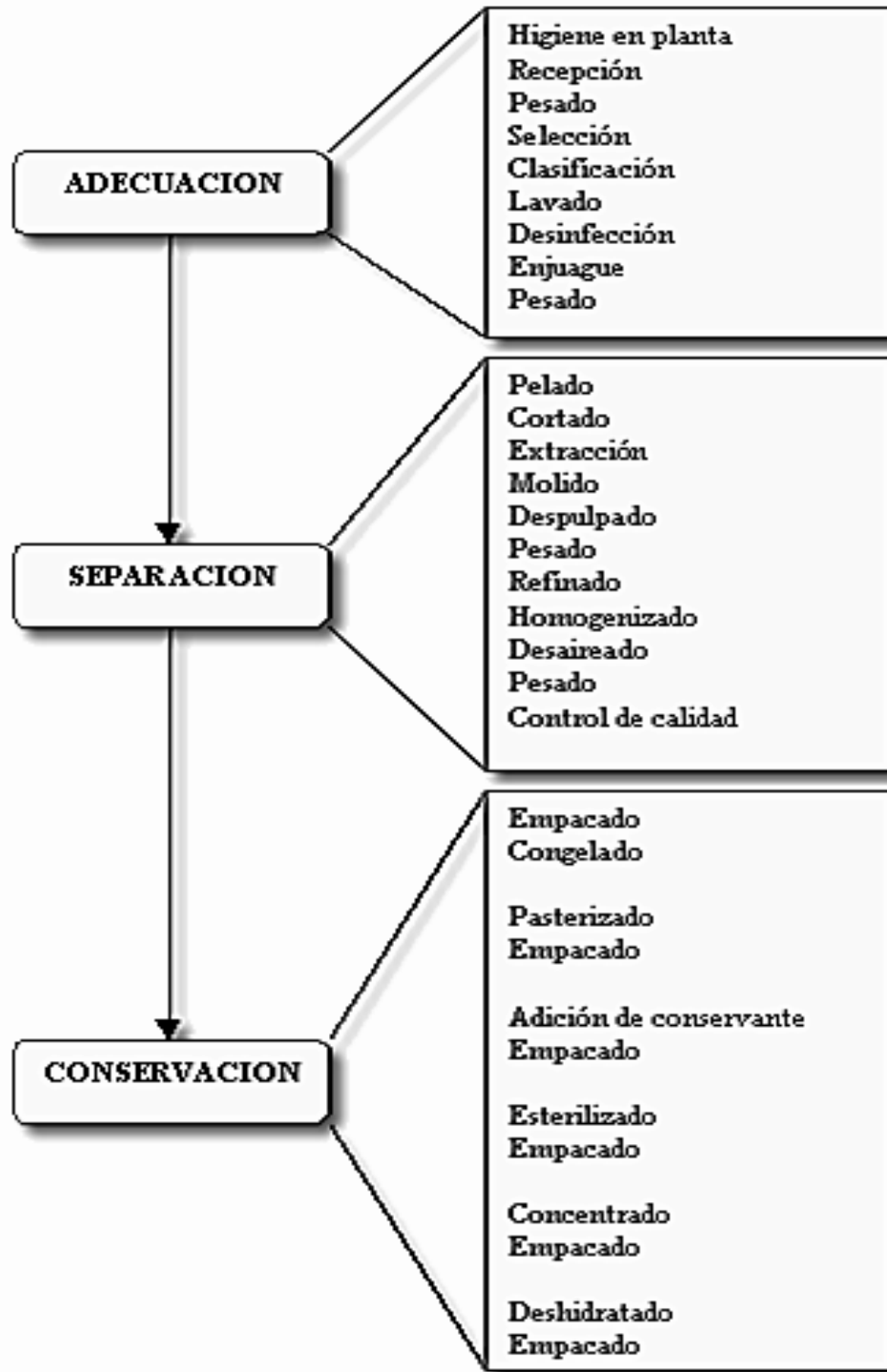
#### Examen Organoléptico

Las características organolépticas son las que se refieren a las propiedades detectables por los órganos de los sentidos, es decir la apariencia, color, aroma, sabor y consistencia. El color y olor deben ser semejantes a los de la fruta fresca de la cual se ha obtenido. El producto puede tener un ligero cambio de color, pero no desviado debido a alteración o elaboración defectuosa. Además la pulpa debe contener el elemento histológico, o tejido celular de la fruta correspondiente. Se realiza la evaluación sensorial del producto con el siguiente procedimiento: instruir al panelista, preparar cuestionario, tomar muestras, degustación y evaluación de resultados. (Alzamora, Guerrero, Nieto, & Vidales, 2004)

Así mismo el control de calidad del proceso abarca una inspección de los diversos lugares de trabajo, tales como que no haya olores, que el personal lleve puesto guantes, delantal limpio, mascarillas y fundas para el cabello; que no se encuentre desperdicios de las frutas en los mismos, ni muestras de suciedad en los equipos, cuando no se estén usando. Antes de envasar el producto, se tiene que realizar las debidas pruebas así como una inspección visual. (Véase Figura 9)



**Figura 9:** Diagrama de Flujo General para la Industrialización de Frutas



Fuente: (Castillo C, 2008)

## 2.6 PROCESOS DE INDUSTRIALIZACIÓN APLICABLES AL MANGO

---

Entiéndase por procesamiento al conjunto de procesos realizados a los alimentos con el objeto de garantizar la vida e higiene de los alimentos, partiendo de la idea que son perecederos y es necesario aplicar condiciones y tratamientos para su conservación. (Castillo C, 2008)

La fruta de mango apta para ser procesada se debe cosechar en estado de madurez fisiológica, es decir, cuando el fruto está totalmente maduro. La fruta seleccionada debe ser de óptima calidad y con el grado de maduración requerido en su totalidad, ya que todo un lote puede echarse a perder por la presencia de una pequeña cantidad de mango en mal estado.

Habitualmente se cree que para la elaboración de productos de este tipo de procesos se puede emplear mango de baja calidad o que no se encuentre en buen estado. Esta es una suposición falsa; sin embargo, se puede utilizar aquellos que, estando en buenas condiciones, y debido a su apariencia en tamaño, forma no resulta aceptable en los supermercados, ni para exportación.

De la fruta de mango se pueden obtener varios productos industriales. Seguidamente se presenta algunas posibilidades: Pulpa de mango, Jugo de mango, Néctar de mango, Salsas de frutas con mango como ingrediente, Cóctel de frutas con mango como ingrediente, Mango deshidratado: rodajas, cuadritos, pulpa. Vino de mango, Yogurt con mango como ingrediente, Helados de mango.

El proceso básico para la elaboración de la mayoría de los productos anteriormente señalados es la obtención de la pulpa de mango, cuyo proceso de elaboración se describe seguidamente; se incluyen también los procesos para la elaboración de diversos productos derivados del mango, que se seleccionaron como las alternativas viables para los productores de mango del municipio de Comayagua.

## 2.6.1 PULPA DE MANGO

La pulpa de mango es el producto pastoso, no diluido, ni concentrado, ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de fruta fresca, sana, madura y limpia; es el producto más común y sencillo que se obtiene de la fruta, requiere un mínimo trabajo para su obtención. Es la base para la preparación de otros productos, para obtener una pulpa óptima para ser procesada es necesario que la fruta tenga un color parejo sin oscurecimientos, generalmente su conservación es por medio del congelamiento. (Murillo G, 2011)

### 2.6.1.1 Características de la Pulpa de Mango

Las pulpas se caracterizan por poseer una variada gama de compuestos nutricionales que les confieren un atractivo especial a los consumidores. Están compuestas de agua en un 70 a 95%, pero su mayor atractivo desde el punto de vista nutricional es su aporte a la dieta de principalmente vitaminas, minerales, enzimas y carbohidratos como la fibra. Las características de las pulpas más tenidas en cuenta son las organolépticas, las fisicoquímicas y las microbiológicas. Otras características exigidas para las pulpas son las fisicoquímicas. (Asistencia Técnica del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2009)

Específicamente condiciones de acidez y de sólidos solubles para las pulpas de frutas, también se exige un nivel mínimo de sólidos disueltos o solubles determinados por grados Brix. El valor de este parámetro permite igualmente deducir el grado de madurez de la fruta. Los valores requeridos son los que se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 4:** Características Físico Químicas de la Pulpa de Mango

Referencia	° Brix	pH	% Acidez
Pulpa de Mango Congelada	13.0 – 17.0	3.5 – 4.3	0.30 – 0.60

Fuente: (Normas CODEX 247, 2005)

Las características microbiológicas de las pulpas también están normalizadas. Se aceptan ciertos niveles de contaminación de algunos microorganismos que comúnmente pueden desarrollarse en este tipo de alimento. Las determinaciones más usuales son la de

microorganismos mesófilos, Coliformes, mohos y levaduras en los valores que se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5:** Características Microbiológicas de la Pulpa de Mango

Requisitos	n	m	M	C
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos UFC/cm <sup>3</sup>	3	1 X 10 <sup>2</sup>	1 X 10 <sup>2</sup>	1
N.M.P Coliformes/cm <sup>3</sup>	3	< 3	=====	1
N.M.P Coliformes fecales / gr.	3	< 3	=====	0
Recuento de mohos y levaduras UFC/cm <sup>3</sup>	3	100	200	0

Fuente: (Normas CODEX 247, 2005)

#### 2.6.1.2 Equipos e Insumos para la Elaboración Pulpa de Mango

Para la elaboración de Pulpa de Mango, se puede utilizar equipo sencillo para industrias pequeñas o artesanales, así como también equipo para mayor producción a escala industrial para obtener una mayor producción. Por efectos de que esta investigación está orientada a proporcionar una opción viable para los pequeños productores del municipio de Comayagua se describen ambas opciones

**Tabla 6:** Equipos e Insumos elaboración Pulpa de Mango

Equipo para Elaboración Artesanal	Equipo para Elaboración Industrial	Insumos
Cuchillos	Lavadora Semi Automática	Mangos
Baldes plásticos	Despulpador	Bolsas Plásticas
Coladores plásticos	Túnel de Vapor	
Licuada	Llenador y Dosificador	
Balanza colgante	Bascula de plataforma	
	Túnel de Vapor	
	Selladora de plástico	

Fuente: (Chacón, 2006)

### 2.6.1.3 Descripción Proceso Elaboración Pulpa de Mango

---

La secuencia para la elaboración de Pulpa de Mango es la que se describe a continuación:

- Recibir el mango proveniente del campo para realizar la selección y clasificación del fruto, descartando el mango con daños mecánicos (cortados, rajados, golpeados) picados de insectos, muy maduros o muy verdes.
- Lavar los frutos sumergiéndolos en una pila que contenga agua potable y cloro líquido comercial aproximadamente 43 ml por cada 100 litros de agua, dejar en reposo por espacio de 10 – 15 minutos. Posteriormente lavar los frutos con agua potable saliendo del grifo para eliminar todos los restos de cloro adheridos a la fruta.
- Escaldar los frutos colocándolos por espacio de 3 - 5 minutos en agua caliente a una temperatura no mayor a 100 °C utilizando una canastilla metálica o un colador plástico e inmediatamente después introducir en un recipiente que contenga agua fresca.
- Los mangos ya escaldados se proceden a pelar con ayuda de un cuchillo o de un pelador de papas procurando realizar un pelado parejo y sin cortar mucha pulpa.
- Cortar la pulpa de mango en trozos de aproximadamente 10 centímetros de largo y 1.5 de espesor y tratar de extraer ayuda del cuchillo toda la pulpa adherida a la semilla.
- Licuar todo el mango troceado, hasta obtener una mezcla líquida, ésta deberá pasarse por el colador de plástico para ser refinada, en donde se separará la pulpa (lo que pasa del colador) y el bagazo (lo que queda retenido en el colador).
- El bagazo de mango retenido en el colador es licuado nuevamente para reducir de tamaño y extraer los restos de pulpa presentes.
- La pulpa líquida de mango extraída es calentada suavemente en una olla a una temperatura menor a los 95°C para eliminar todas las burbujas de aire que se formaron.
- Pesar la pulpa obtenida y envasarla en bolsas plásticas, de acuerdo a la presentación elegida de 1 libra, 5 libras o 10 libras y sellar para esto se puede utilizar una selladora de resistencia caliente para plástico.
- Introducir las bolsas ya selladas en agua caliente hirviendo por 10 minutos, después deberán introducirse en agua a temperatura ambiente para su enfriamiento. Para las bolsas que contienen 5, 10 libras deberán permanecer de 15 – 20 minutos en agua

hirviendo. El tiempo de permanencia se cuenta a partir que el agua empieza a hervir ya con las bolsas introducidas.

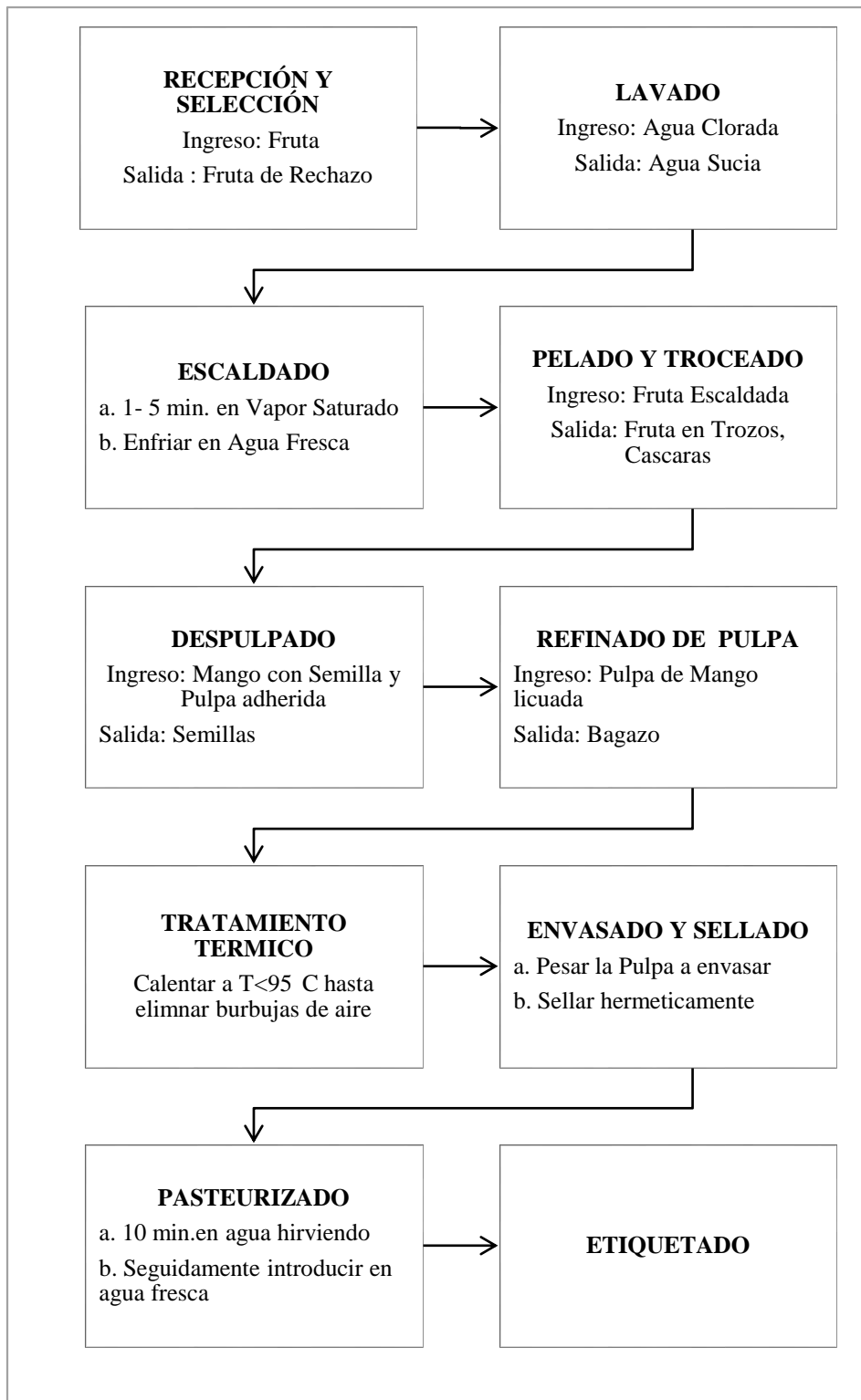
- Sacar las bolsas, secarlas con la ayuda de un paño seguidamente colocar la etiqueta del producto e inmediatamente introducirlas al enfriador.
- El producto deberá mantenerse bajo condiciones de refrigeración, hasta su uso.  
(Coronado Trinidad & Rosales, 2001) (Véase Figuras 10 y Figura 11)

**Figura 10:** Refinado, Tratamiento Térmico y Envasado de Pulpa de Mango



Fuente:(Chacón, 2006)

**Figura 11:** Diagrama de Flujo Elaboración Pulpa de Mango



Fuente: Elaboración Propia en base a (Chacón, 2006)

## 2.6.2 NÉCTAR DE MANGO

---

El néctar es un producto constituido por pulpa de fruta finamente tamizado, agua potable, azúcar, ácido cítrico, preservante y estabilizante. Sometido a un adecuado tratamiento en envases herméticos de tal forma que asegure su conservación. Es un producto no fermentado ni gasificado, el porcentaje mínimo de pulpa debe no ser menor del 50%. (Moncada, 2004)

Los néctares se preparan a partir de frutas muy ácidas y de sabor fuerte que es preciso diluirlas para su consumo. La diferencia entre néctar y jugo de frutas es que este último es el líquido obtenido al exprimir algunas clases de frutas frescas, por ejemplo los cítricos, sin diluir, concentrar ni fermentar, o los productos obtenidos a partir de jugos concentrados, clarificados, congelados o deshidratados a los cuales se les ha agregado solamente agua, en cantidad tal que restituya la eliminada en su proceso.

### 2.6.2.1 Características del Néctar de Mango

---

El néctar de mango consiste en la extracción del jugo de la fruta, adicionándole agua, azúcar y otros aditivos que sirven para la conservación del mismo, de tal forma que se pueda obtener un producto mucho más agradable al gusto, que se puedan mantener todas las características iniciales, y los organismos putrefactores y las reacciones químicas no puedan desarrollarse. (Coronado Trinidad & Rosales, 2001)

Se puede decir que el aroma, sabor y consistencia son los tres parámetros más relevantes, ya que si el néctar es bebido, estos factores son detectados necesariamente por un consumidor normal. Es cierto que la apariencia y el color también están expuestos, pero hoy en día es posible minimizarlos mediante el empleo de empaques atractivos y no transparentes. (Chacón, 2006)

Entre los tres parámetros mencionados, el sabor es quizás el que determina con más énfasis la calidad del néctar ante el consumidor. Obviamente no se pueden descuidar el aroma, que debe ser intenso al de la fruta en cuestión, o aún puede ser bajo pero nunca extraño o desagradable. Igualmente la consistencia debe ser fluida pero no demasiado ni muy espesa, arenosa o



babosa. Entre los componentes propios del sabor se hallan el dulce, el ácido, y los que caracterizan a una determinada fruta. El grado de madurez y sanidad son los factores determinantes de la concentración de estos componentes del sabor. (Chacón, 2006)

#### 2.6.2.2 Equipos e Insumos Elaboración Néctar de Mango

---

Las Materias Primas e Insumos necesarios para la elaboración de néctar de mango se describen a continuación:

##### **Mango**

El néctar se obtiene a partir de frutas maduras, sanas y frescas, libres de podredumbre y convenientemente lavadas. Una de las ventajas en la elaboración de los néctares en general, es la de permitir el empleo de frutas que no son adecuadas para otros fines ya sea por su forma y/o tamaño.

##### **Agua**

A parte de sus características propias, el agua empleada en la elaboración de néctares deberá reunir las siguientes características: Calidad potable, libre de sustancias extrañas e impurezas y de bajo contenido de sales. Para este fin se puede recurrir al uso de equipos que aseguren una óptima calidad del agua, como son los filtros y los purificadores. La cantidad de agua que se debe incorporar a los néctares calcula según el peso de la pulpa o jugo y de las características de la fruta.

##### **Azúcar**

Los néctares en general contiene dos tipos de azúcar: el azúcar natural que aporta la fruta y el azúcar que se incorpora adicionalmente. El azúcar le confiere al néctar el dulzor característico. La azúcar blanca es más recomendable porque tiene pocas impurezas, no tiene coloraciones oscuras y contribuye a mantener en el néctar el color, sabor y aroma natural de la fruta. El azúcar rubia es más nutritivo que la azúcar blanca, pero le confiere al néctar un aspecto oscuro, sin brillo y con sabor acaramelado. Entre otros tipos de azúcar, se puede mencionar: la miel de abeja, miel de caña, etc. En todo caso el uso de cualquier tipo de azúcar dependerá de

su costo, disponibilidad en la zona y de las exigencias del mercado. (Asistencia Técnica del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2009)

La concentración o contenido de azúcar en un néctar se mide a través de un refractómetro, que mide el porcentaje de sólidos solubles expresados en grados °Brix o mediante un densímetro, expresados en grados baumé o °Brix. Según la Norma Técnica CODEX 247-2005 para los néctares deben tener un contenido de azúcar que puede variar entre 13 a 18 grados °Brix.

### **Ácido Cítrico**

Se emplea para regular la acidez del néctar y de esta manera hacerlo menos susceptible al ataque de microorganismos, ya que en medios ácidos éstos no podrán desarrollarse. Todas las frutas tienen su propia acidez, pero una vez que se incorpora el agua ésta se debe corregir. Para saber si el jugo o la pulpa diluida poseen la acidez apropiada, se debe medir su grado de acidez mediante el uso de un potenciómetro o pH-metro; también se puede utilizar papel indicador de acidez, con su respectiva tabla de colores. Como referencia sobre el grado de acidez, se puede mencionar que el pH de los néctares fluctúa en general entre 3.5 – 3.8. (Normas CODEX 247, 2005)

### **Conservante**

Los conservantes son sustancias que se añaden a los alimentos para inhibir el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Evitando de esta manera su deterioro y prolongando su tiempo de vida útil. Los conservantes químicos más usados son: el Sorbato de potasio y el benzoato de sodio. El uso excesivo de los conservantes químicos puede ser perjudicial para la salud del consumidor, por lo que se han establecido normas técnicas en las cuales se regulan las dosis máximas permitidas de uso. (Coronado Trinidad & Rosales, 2001)

### **Estabilizador**

Es un insumo que se emplea para evitar la sedimentación en el néctar, de las partículas que constituyen la pulpa de la fruta. Asimismo el estabilizador le confiere mayor consistencia al néctar. El estabilizador más empleado para la elaboración de néctares es el Carboxi Metil Celulosa (C.M.C) debido a que no cambia las características propias del néctar, soporta

temperaturas de pasteurización y actúa muy bien en medios ácidos. (Coronado Trinidad & Rosales, 2001). La tabla que se muestra a continuación describe el equipo necesario para la fabricación de néctar de mango

**Tabla 7:** Equipos e Insumos elaboración de Néctar de Mango

Equipo para Elaboración Artesanal	Equipo para Elaboración Industrial	Insumos
Cuchillos	Lavadora Semi Automática	Mangos
Baldes plásticos	Despulpador	Agua
Coladores plásticos	Túnel de Vapor	Azúcar
Licuadora	Llenador y Dosificador	Ácido Cítrico
Balanza colgante	Bascula de plataforma	Benzoato de Sodio
Ollas	Túnel de Vapor	C.M.C
Cucharas de Medida	Pasteurizador	Botes c/tapón
Termómetro	Refractómetro	
pH-metro		

Fuente: (Coronado Trinidad & Rosales, 2001)

### 2.6.2.3 Descripción Proceso Elaboración Néctar de Mango

La secuencia para la elaboración de Pulpa de Mango es la que se describe a continuación:

- Recibir el mango proveniente del campo para realizar la selección y clasificación del fruto, descartando el mango con daños mecánicos (cortados, rajados, golpeados) picados de insectos, muy maduros o muy verdes.
- Lavar los frutos sumergiéndolos en una pila que contenga agua potable y cloro líquido comercial aproximadamente 43 ml. por cada 100 litros de agua, dejar en reposo por espacio de 10 – 15 minutos. Posteriormente lavar los frutos con agua potable saliendo del grifo para eliminar todos los restos de cloro adheridos a la fruta.
- Escaldar los frutos colocándolos por espacio de 3 - 5 minutos en agua caliente a una temperatura no mayor a 100 °C utilizando una canastilla metálica o un colador plástico e inmediatamente después introducir en un recipiente que contenga agua fresca.
- Los mangos ya escaldados se proceden a pelar con ayuda de un cuchillo o de un pelador de papas procurando realizar un pelado parejo y sin cortar mucha pulpa.

- Cortar la pulpa de mango en trozos de aproximadamente 10 centímetros de largo y 1.5 de espesor y tratar de extraer ayuda del cuchillo toda la pulpa adherida a la semilla.
- Licuar todo el mango troceado, hasta obtener una mezcla líquida, ésta deberá pasarse por el colador de plástico para ser refinada, en donde se separará la pulpa (lo que pasa del colador) y el bagazo (lo que queda retenido en el colador).
- El bagazo de mango retenido en el colador es licuado nuevamente para reducir de tamaño y extraer los restos de pulpa presentes.
- Estandarizar el néctar mezclando de todos los ingredientes que constituyen el néctar. La estandarización involucra los siguientes pasos:
  - a. Dilución de la pulpa.
  - b. Regulación del dulzor.
  - c. Regulación de la acidez.
  - d. Adición del estabilizado.
  - e. Adición del conservante.

Es importante tener en cuenta la siguiente recomendación al momento realizar la operación de estandarización: “Los cálculos que se realizan para la formulación del Néctar, deben hacerse en función al peso de cada uno de los ingredientes

**Dilución de la pulpa:** Para calcular el agua a emplear se utilizan relaciones o proporciones representadas de la siguiente manera: 1: 3. Donde 1, significa “una” parte de pulpa o jugo puro de la fruta y 3, significa “tres” partes de agua, es decir estamos utilizando la relación “uno a tres”. La cantidad de agua varía de acuerdo a la fruta. Observemos las relaciones de dilución en el cuadro siguiente.

**Tabla 8:** Relación de Dilución de Frutas

FRUTA	DILUCION PULPA : AGUA
Maracuyá	1 : 4 - 5
Granadilla	1 : 2 - 2.5
Cocona	1 : 3 - 5
Piña	1 : 2 - 2.5
Guanábana	1 : 3 - 3.5
Manzana	1 : 2 - 3
Durazno (blanquillo)	1 : 2 - 2.5
Uva Borgoña	1 : 2 - 3
Tamarindo	1 : 6 - 12
Poroporo	1 : 4.5
Mango	1 : 2.5 - 3
Berenjena	1 : 5
Tuna	1 : 3
Mora	1 : 3

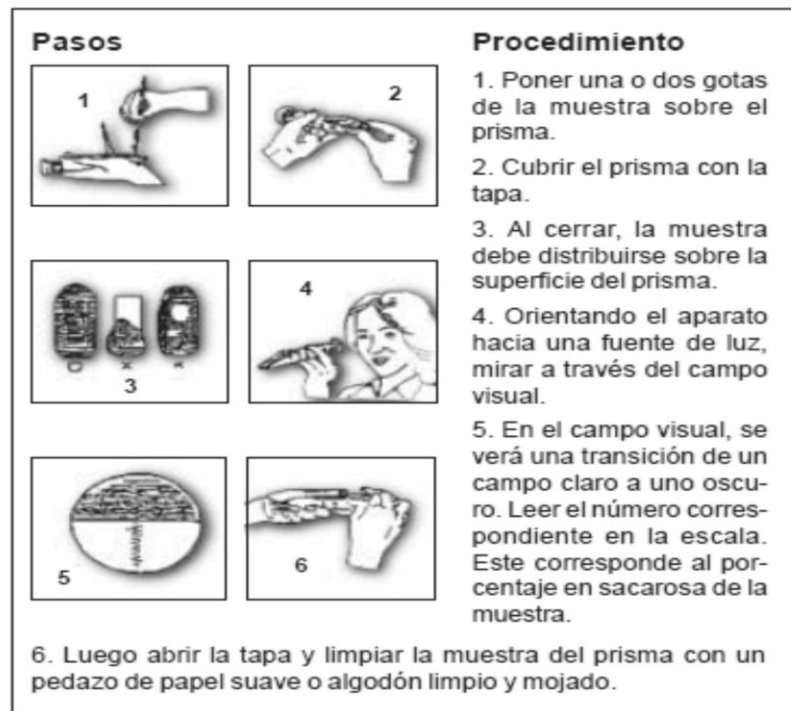
Fuente: (Coronado Trinidad & Rosales, 2001)

Por ejemplo: Se tiene 5 kilos de pulpa de mango, la cual debe ser diluida con agua. “Si la dilución recomendada es de 1:3, la cantidad de agua que debemos agregar es 15 kilos de agua”.

Regulación del azúcar: Todas las frutas tienen su azúcar natural, sin embargo al realizar la dilución con el agua ésta tiende a bajar. Por esta razón es necesario agregar azúcar hasta un rango que puede variar entre los 13 a 18 °Brix. Los grados °Brix 14 representan el porcentaje de sólidos solubles presentes en una solución. (Coronado Trinidad & Rosales, 2001)

Para calcular el azúcar que se debe incorporar al néctar realizamos el siguiente procedimiento: Medimos el °Brix inicial que tiene la dilución pulpa: agua, utilizando el refractómetro tal como se muestra en la siguiente figura:

**Figura 12:** Medición de °Brix del Néctar de Mango



Fuente: (Coronado Trinidad & Rosales, 2001)

- a. Enseguida tomamos en cuenta los °Brix al que debe llegar el producto final, tal como se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 9:** °Brix de Pulpa de Frutas Diluida

FRUTA	°BRIX DE LA DILUCION PULPA : AGUA
Maracuyá	13 - 14
Granadilla	13
Cocona	13
Piña	12.5 - 13
Guanábana	13
Manzana	12.5 - 13
Durazno (blanquillo)	12.5 - 13
Uva Borgoña	13
Tamarindo	14 - 15
Poro poro	13
Mango	12.5 - 13
Berenjena	14
Tuna	13
Mora	12

Fuente: (Coronado Trinidad & Rosales, 2001)

- b. Luego aplicamos la fórmula matemática mediante la cual se determina la cantidad exacta de azúcar a añadir. Por ejemplo: Se tiene 17.50 kilos de pulpa diluida de mango con un valor inicial de 3 °Brix. Se recomienda que el néctar de mango tenga un °Brix final igual a 13, entonces:

Como durante la pasteurización se va a evaporar agua y por lo tanto habrá mayor concentración de azúcar, se disminuye 1°Brix al valor final que se desea obtener. En este caso  $13 - 1 = 12$  °Brix. La cantidad de azúcar a agregar se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad de Azúcar (Kg.)} = \frac{(\text{Cant. de pulpa diluida}) \times (\text{°Brix final} - \text{°Brix inicial})}{100 - \text{°Brix final}}$$

$$\text{Cantidad de Azúcar (Kg.)} = \frac{(17.5) \times (12 - 3)}{100 - 12} = 1.79 \text{ Kg. de azúcar}$$

“Por lo tanto en los 17.5 kilos de pulpa diluida de mango (3°Brix inicial) se le añadirán 1.80 Kg. de azúcar para obtener un néctar de mango con 13°Brix final”. (Coronado Trinidad & Rosales, 2001)

**Regulación de la acidez:** El ácido cítrico al igual que el azúcar es un componente de las frutas, sin embargo esta también disminuye al realizarse la dilución. En tal sentido es

necesario que el producto tenga un pH adecuado que contribuya a la duración del producto. Para calcular la cantidad de ácido cítrico a adicionar se procede de la siguiente manera:

- Tomamos una muestra del néctar de mango del que se está preparando, que puede ser por ejemplo ½ litro.
- Empleamos el pH-metro para calcular la acidez inicial de la muestra.
- El siguiente paso es agregar el ácido cítrico previamente pesado hasta que el nivel de acidez se estabilice en un pH de 3.8, que es el pH adecuado para néctares en general
- Se anota cuanto de ácido cítrico se ha aplicado a la muestra y por una regla de tres simple calculamos para la solución total. Por ejemplo:

En ½ litro de néctar de mango se ha agregado 0.1 gr. de ácido cítrico para obtener un pH = 3.8 entonces para 20 litros de néctar de mango se necesitarán:

0.5 litros ————— 0.1 gr. de ácido cítrico

20 litros ————— X gr. de ácido cítrico

X = 4 gramos de ácido cítrico. Por lo tanto debemos agregar 4 gramos de ácido cítrico al néctar

**Adición de estabilizante (CMC):** En la siguiente tabla se indica la cantidad de estabilizante que se requiere para los néctares de algunas frutas:

**Tabla 10:** Porcentajes de Estabilizante C.M.C. para Frutas

Frutas	% de estabilizante CMC
<b>Frutas pulposas</b> Por ejemplo manzana, mango, durazno	0,07%
<b>Frutas menos pulposas</b> Por ejemplo poro poro, granadilla, maracuyá	0,10 – 0,15%

Fuente: (Moncada, 2004)

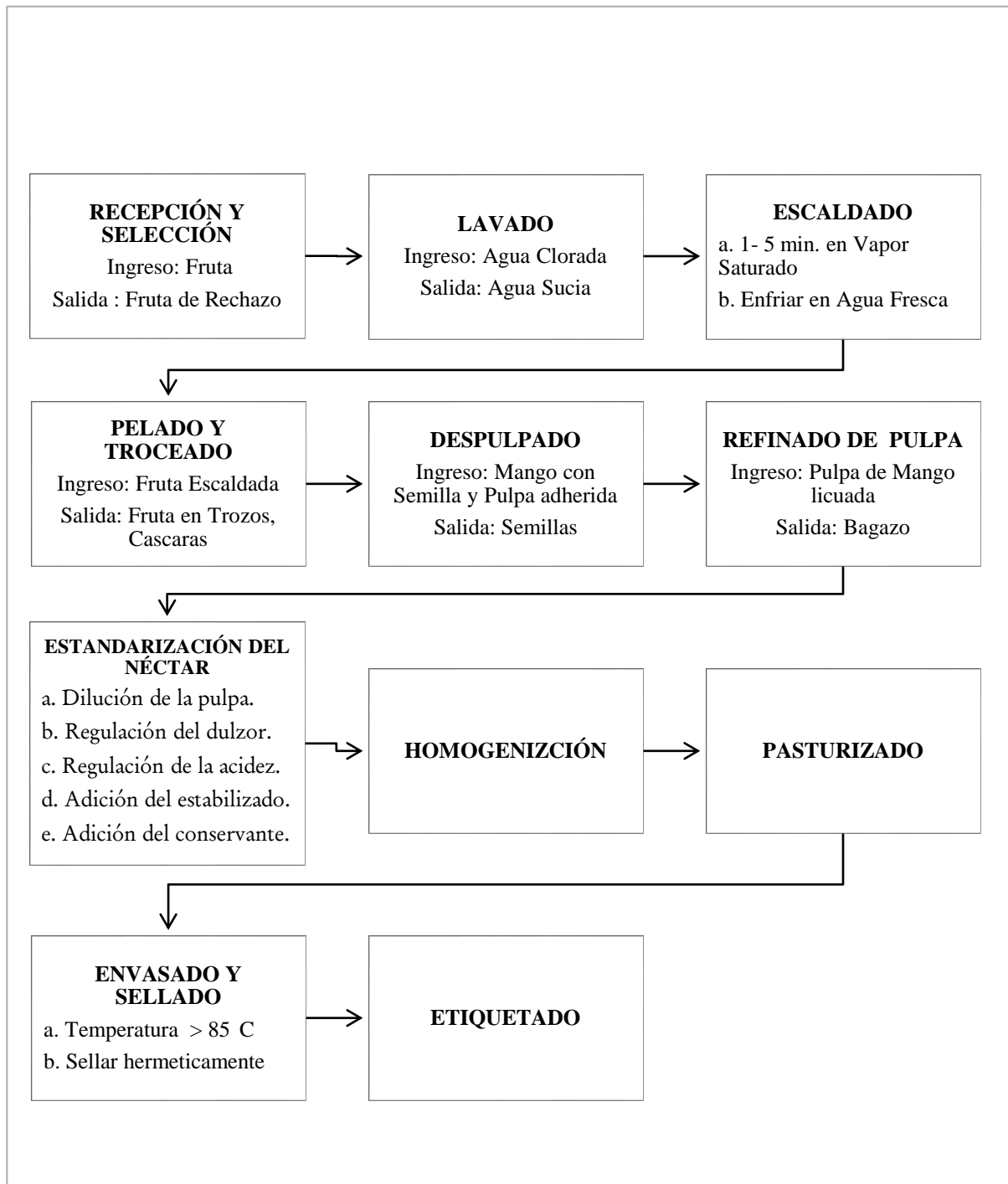
Para facilitar la disolución del CMC en el néctar, se debe mezclar previamente con el azúcar, y agregar al néctar momentos antes que llegue al punto de ebullición, para así evitar la formación de grumos.

**Adición de conservante:** La cantidad de agente conservante a adicionar no debe ser mayor al 0.05% del peso del néctar. Al igual que el estabilizador, el conservante se agrega previamente mezclado con el azúcar para facilitar su disolución. (Coronado Trinidad & Rosales, 2001)

- Se procede a la homogenización para uniformizar la mezcla agitar vigorosamente la mezcla de todo lo adicionado hasta lograrla completa disolución de todos los ingredientes.
- Para la pasteurización del néctar de mango calentar hasta su punto de ebullición, manteniéndolo a esta temperatura por un espacio de 1 a 3 minutos, luego de esta operación se retira y se separa la espuma que se formó en la superficie y se procede inmediatamente al envasado.
- El envasado se debe de realizar en caliente, a una temperatura no menor a 85°C. El llenado del néctar es hasta el tope del contenido de la botella, evitando la formación de espuma. Inmediatamente se coloca la tapa, la cual se realiza de forma manual. Si durante el proceso de envasado la temperatura del néctar disminuye por debajo de 85°C, se debe detener esta operación. Se procede a calentar el néctar nuevamente hasta su temperatura de ebullición, para proseguir luego con el envasado.
- El néctar de mango envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro de la botella. Al enfriarse el producto, ocurrirá la contracción del néctar dentro de la botella, lo que viene a ser la formación de vacío, esto último representa el factor más importante para la conservación del producto. El enfriado se realiza con chorros de agua fría, que a la vez permite realizar la limpieza exterior de las botellas de algunos residuos de néctar que se hubieran impregnado.
- El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de néctar de mango. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.
- El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su venta. (Véase Figura 13)



**Figura 13:** Diagrama de Flujo para Elaboración Néctar de Mango



Fuente: Elaboración Propia en base a (Chacón, 2006)

### 2.6.3 ALMÍBAR DE MANGO

---

Es azúcar disuelta en agua y cocida a fuego lento hasta que toma la consistencia de un jarabe, la consistencia dependerá del grado de saturación de azúcar en el agua y del tiempo de cocción. El almíbar es una forma tradicional y sencilla de preservar frutas hasta por periodos de seis a ocho meses sin que la fruta pierda sus propiedades. Existen diferentes tipos de almíbar el adecuado para la conservación de frutas es el de tipo hebra o también llamado hilo flojo por la textura que toma durante su elaboración.

**Tabla 11:** Tipos de Almíbar

Clásico	Densidad	Temperatura	Prueba	Uso
Sirope	18-20°	100 °C	cacao	
Hebra o Hilo flojo	29°	103 °C	Forma hebras si se enfría y estira	Conservas de fruta
Perla o Hilo fuerte	33-35°	105-110 °C	Forma hebras si se enfría y estira	Fondant y glaseados
Bola floja	37°	110-115 °C	Forma bola blanda entre los dedos	Fondant y caramelos blandos
Bola dura	38°	116-119 °C	Forma bola dura entre los dedos	Caramelos duros
Escarchado o Lámina	39°	122-126 °C	La bola se pega a los dientes	Fruta escarchada
Quebradizo	41°	129-132 °C	La bola no se pega a los dientes	Toffees
Caramelo	>40°	150-180 °C	Dejando caer una gota en mármol se queda dura	

Fuente: (Chacón, 2006)

#### 2.6.3.1 Equipos e Insumos Elaboración Almíbar de Mango

---

Para la fabricación de Almíbar de mango es necesario tener los siguientes insumos con características como se describen a continuación:

□ **Fruta**

Se debe considerar fruta fresca y en buen estado, ya que por la presentación que lleva este método de procesamiento la pulpa del mango que visiblemente expuesta.

□ **Agua**

Es el medio de cobertura que se utilizara para disolver el agua y los demás aditivos, deberá de ser de alta calidad (suave) para evitar contaminación y sedimentos en el producto ya envasado.

□ **Azúcar**

Es el ingrediente básico para realizar almíbar, puede utilizarse directamente el azúcar o usarse como glucosa previamente preparada en medio ácido para facilitar su disolución. Es recomendable utilizar azúcar blanca ya que el azúcar morena oscurece el almíbar de mango.

□ **Ácido Cítrico**

Ayuda a disminuir la acidez (pH) del almíbar, de esta forma se disminuye la posibilidad de crecimiento bacteriano, normalmente se utiliza en cantidades de 0.1% (1 gr/lit de agua) para obtener un pH de 3.3 – 3.6 dependiendo de las características y dureza del agua que se utilice. (Guerrero, y otros, 2012)

□ **Conservantes**

El más usado es el Benzoato de Sodio por su bajo costo; sin embargo en ciertas cantidades puede alterar el sabor del producto.

**Tabla 12:** Formulación de Almíbar

Aditivos Químicos	Rango a utilizar	Función	Parámetro
Azúcar	10 – 45 %	Edulcorante	10 – 35 °Brix
Ácido Cítrico	0.1 – 0.2%	Baja Acidez	3.0 – 3.6 pH

Fuente: (Guerrero, y otros, 2012)

Para la elaboración de almíbar de mango se adicionan grandes cantidades de azúcar con el objetivo preservar la dulzura de la fruta, aumentando el contenido de sólidos solubles totales

conocido y medido como Grados Brix. En un producto con alta concentración de azúcar es poco probable el crecimiento bacteriano, sin embargo los hongos y levaduras pueden crecer en estos medios, razón por la que se usa el Benzoato de Sodio para prevenirlos. (Guerrero, y otros, 2012)

Los equipos básicos necesarios para fabricar almíbar de mango son los que se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 13:** Equipos e Insumos elaboración de Almíbar de Mango

Equipo para Elaboración Artesanal	Equipo para Elaboración Industrial	Insumos
Cuchillos	Lavadora Semi Automática	Mangos
Baldes plásticos	Marmita de Acero Inoxidable	Agua
Coladores plásticos	Túnel de Vapor	Azúcar
Manta para filtrar	Llenador y Dosificador	Ácido Cítrico
Balanza de mesa	Bascula de plataforma	Benzoato de Sodio
Ollas	Túnel de Vapor	Frascos de Vidrio
Cucharas de Medida	Pasteurizador	
pH-metro	Refractómetro	

Fuente: (Coronado Trinidad & Rosales, 2001)

### 2.6.3.2 Descripción Proceso Elaboración Almíbar de Mango

La secuencia para la elaboración de Almíbar de Mango es la que se describe a continuación:

- Recibir el mango proveniente del campo para realizar la selección y clasificación del fruto, descartando el mango con daños mecánicos (cortados, rajados, golpeados) picados de insectos, muy maduros o muy verdes.
- Lavar los frutos sumergiéndolos en una pila que contenga agua potable y cloro líquido comercial aproximadamente 43 ml por cada 100 litros de agua, dejar en reposo por espacio de 10 – 15 minutos. Posteriormente lavar los frutos con agua potable saliendo del grifo para eliminar todos los restos de cloro adheridos a la fruta.
- Escaldar los frutos colocándolos por espacio de 3 - 5 minutos en agua caliente a una temperatura no mayor a 100 °C utilizando una canastilla metálica o un colador plástico e inmediatamente después introducir en un recipiente que contenga agua fresca.

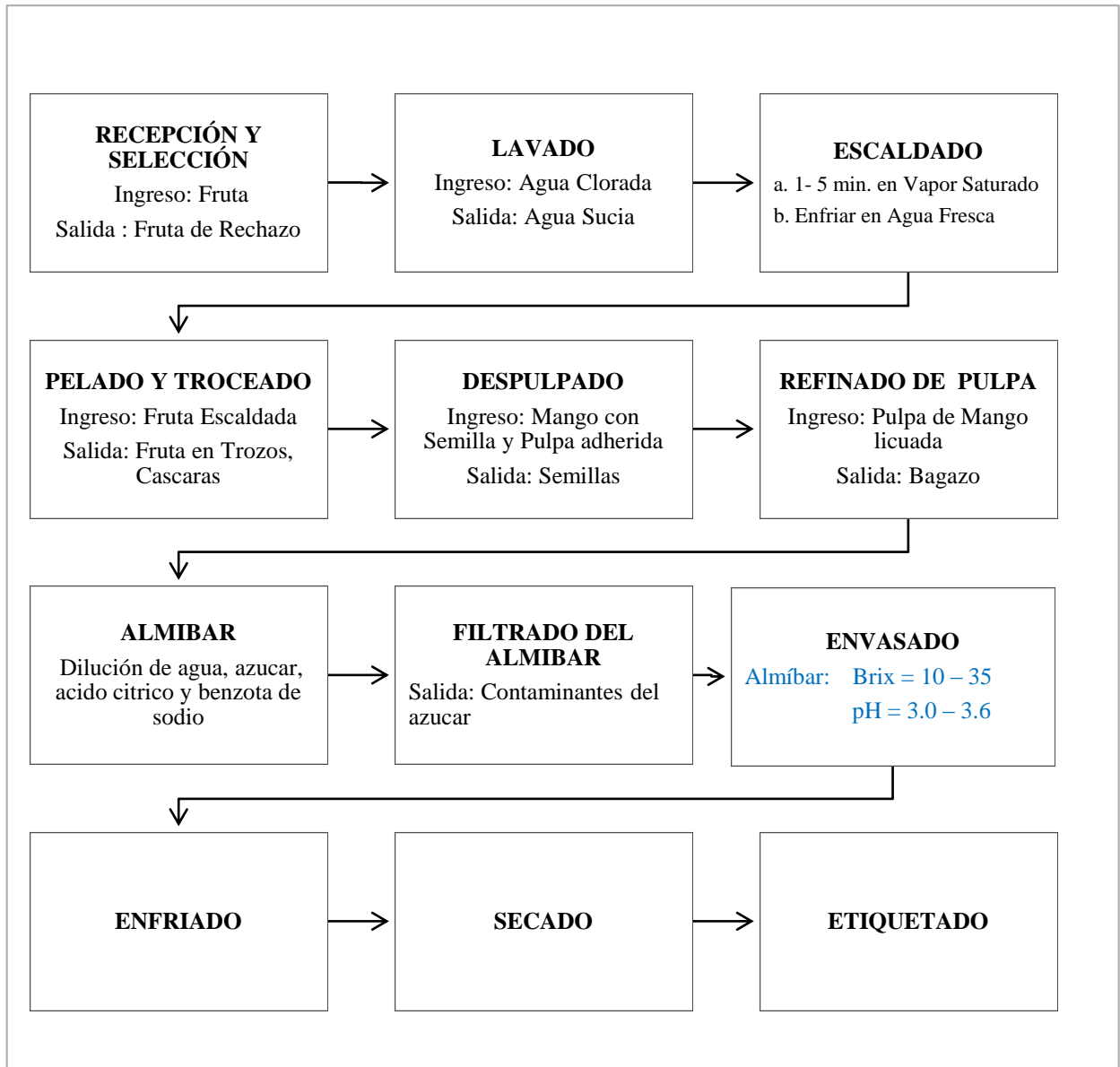
- Los mangos ya escaldados se proceden a pelar con ayuda de un cuchillo o de un pelador de papas procurando realizar un pelado parejo y sin cortar mucha pulpa.
- Cortar la pulpa de mango en lascas de aproximadamente 10 centímetros de largo y 1.5 de espesor.
- Para realizar el almíbar es necesario colocar agua a hervir y adicionar el azúcar hasta disolver completamente, adicionar el ácido cítrico y el Benzoato de Sodio en las cantidades que se presentan en la Tabla de Formulación del Almíbar; proceder a filtrar el almíbar con ayuda de la manta con el objetivo de retener las partículas contaminantes que generalmente provienen del azúcar.
- Llenar los frascos previamente estériles con la pulpa de mango y adicionar el almíbar caliente (90°C) hasta la altura del cuello de la rosca del frasco y se procederá inmediatamente al sellado del frasco.
- Esterilizar los frascos con el producto terminado sumergiéndolos en agua caliente (95°C) por espacio de 15 – 20 minutos. El tiempo dependerá del tamaño del frasco. Para frascos de 1.0 lb. esterilizar por 15 minutos y frascos de 2 libras por 20 minutos.
- Sacar los frascos del agua caliente e introducir inmediatamente en agua a temperatura ambiente para su enfriamiento.
- Secar y etiquetar los frascos, almacenar en cajas en un lugar limpio, fresco y seco. De esta forma el producto puede conservarse hasta por 1 año. (Véase Figura 14,15)

**Figura 14:** Mango en Almíbar



Fuente: (Guerrero, y otros, 2012)

**Figura 15:** Diagrama de Flujo para elaboración de Almíbar de Mango



Fuente: Elaboración Propia en base a (Guerrero, y otros, 2012)

## 2.6.4 MERMELADA DE MANGO

---

Es una mezcla gruesa (espesa) de fruta y azúcar la cual se cocina hasta dejar pedazos de fruta suaves y casi uniformes la textura es de puré espeso. Generalmente es elaborado en una proporción de aproximadamente 45 libras de trozos sólidos de fruta combinados con 55 libras de azúcar. La mermelada también es definida como el producto obtenido por la concentración de la pulpa, con cantidades adecuadas de azúcar, pectina y ácido, hasta alcanzar los grados Brix suficientes para que ocurra la gelificación durante el enfriamiento. Este producto debe caracterizarse por una buena consistencia, es decir, presentar un cuerpo pastoso.

### 2.6.4.1 Equipos e Insumos Elaboración Mermelada de Mango

---

Para elaborar mermelada de mango son necesarios los siguientes insumos:

#### □ **Fruta**

Desde el punto de vista de la fabricación suministran el olor, sabor y color del producto a elaborar y aportan generalmente sustancias pécticas, ácidos y azúcares, componentes necesarios para obtener un producto final de buena calidad. Las características de la fruta a utilizar son las siguientes: Estado óptimo de madurez, Sabor, color y aroma propio de la fruta de mango ha alcanzado la madurez fisiológica, buen balance azúcar/ácido, contenido de pectina adecuada y Sanidad de la fruta de mango.

Para la elaboración de mermeladas se puede partir de:

- ✓ Mango fresco proveniente de los centros de acopio o directamente de los cultivos.
- ✓ Mango que es rechazado por tamaño.
- ✓ Mango preservado, es decir, aquella fruta que ha sido conservada ya sea mediante sustancias químicas como el anhídrido sulfuroso, o mediante un proceso como el enlatado, o mediante sistemas de refrigeración, congelación o deshidratación.

#### □ **Azúcares**

La norma ICONTEC 285 permite el uso como edulcorantes en la fabricación de mermeladas de los siguientes azúcares: sacarosa, azúcar invertido, glucosa y miel de abejas.

## ▫ **Ácidos**

Las frutas contienen diferentes ácidos orgánicos, de los cuales generalmente predomina uno. Sin embargo, muchas de ellas no poseen la cantidad suficiente de ácido para producir un buen gel, por lo cual es necesario adicionarlo. Se permite la adición de los siguientes ácidos: cítrico, tartárico, málico, láctico y fumárico; entre estos el más utilizado es el cítrico por su agradable sabor. La cantidad a emplear varía entre 0.1-0.2% del peso total de la mermelada. (Alexander, Rengel, & Salazar, 2001)

## ▫ **Sustancias Pépticas**

Forman parte de los tejidos de las frutas; están localizadas en los espacios intercelulares y en la pared primaria de las células y tienen como función reforzar su estructura. Su importancia dentro del proceso de elaboración de mermeladas radica en su capacidad para formar geles en presencia de azúcar y ácido o de iones divalentes como el Calcio. El comercio ofrece pectinas tanto en estado sólido como en estado líquido. Resulta más conveniente utilizar pectina en polvo que líquida, debido a que su actividad permanece inalterada durante el almacenamiento a temperatura ambiente, en cambio la pectina líquida sufre degradación perdiendo actividad con el almacenamiento y necesitan la presencia de un conservador para evitar la fermentación. (Alexander, Rengel, & Salazar, 2001)

Las cantidades de aditivos químicos utilizados para la elaboración de mermelada de mango, es de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 14:** Formulación para Mermelada de Mango

Aditivos Químicos	Rango a utilizar	Función	Parámetro
Azúcar	35 - 55 %	Sabor y Consistencia	60 – 70 °Brix
Pectina Cítrica	0.4 -0.7 %	Gelificante	
Ácido Cítrico	0.1 – 0.3%	Baja Acidez	3.3 – 4.0 pH

Fuente: (Chacón, 2006)

El orden en que se agregan es los ingredientes es importante y debe hacerse primero el azúcar, segundo el ácido cítrico y por último la pectina cítrica. La pectina debe ser mezclada con 8 partes de azúcar, es decir se debe mezclar 1 gramo de pectina con 8 gramos de azúcar para ser



adicionada a la mermelada. El equipo necesario para la elaboración de mermelada de mango es el descrito en la tabla siguiente tanto para nivel artesanal como industrial.

**Tabla 15:** Equipos e Insumos Elaboración de Mermelada de Mango

Equipo para Elaboración Artesanal	Equipo para Elaboración Industrial	Insumos
Cuchillos	Lavadora Semi Automática	Mangos
Baldes plásticos	Marmita de Acero Inoxidable	Gelatina sin sabor
Coladores plásticos	Túnel de Vapor	Azúcar
Manta para filtrar	Llenador y Dosificador	Ácido Cítrico
Balanza de mesa	Bascula de plataforma	Benzoato de Sodio
Ollas	Túnel de Vapor	Frascos de vidrio
Cucharas de Medida	Medidor de pH	Pectina
Licuada	Refractómetro	

Fuente: (Coronado Trinidad & Rosales, 2001)

#### 2.6.4.2 Descripción Proceso Elaboración Mermelada de Mango

La secuencia para la elaboración de Mermelada de Mango es la que se describe a continuación:

- Recibir el mango proveniente del campo para realizar la selección y clasificación del fruto, descartando el mango con daños mecánicos (cortados, rajados, golpeados) picados de insectos, muy maduros o muy verdes.
- Lavar los frutos sumergiéndolos en una pila que contenga agua potable y cloro líquido comercial aproximadamente 43 ml por cada 100 litros de agua, dejar en reposo por espacio de 10 – 15 minutos. Posteriormente lavar los frutos con agua potable saliendo del grifo para eliminar todos los restos de cloro adheridos a la fruta.
- Escaldar los frutos colocándolos por espacio de 3 - 5 minutos en agua caliente a una temperatura no mayor a 100 °C utilizando una canastilla metálica o un colador plástico e inmediatamente después introducir en un recipiente que contenga agua fresca.
- Los mangos ya escaldados se proceden a pelar con ayuda de un cuchillo o de un pelador de papas procurando realizar un pelado parejo y sin cortar mucha pulpa.

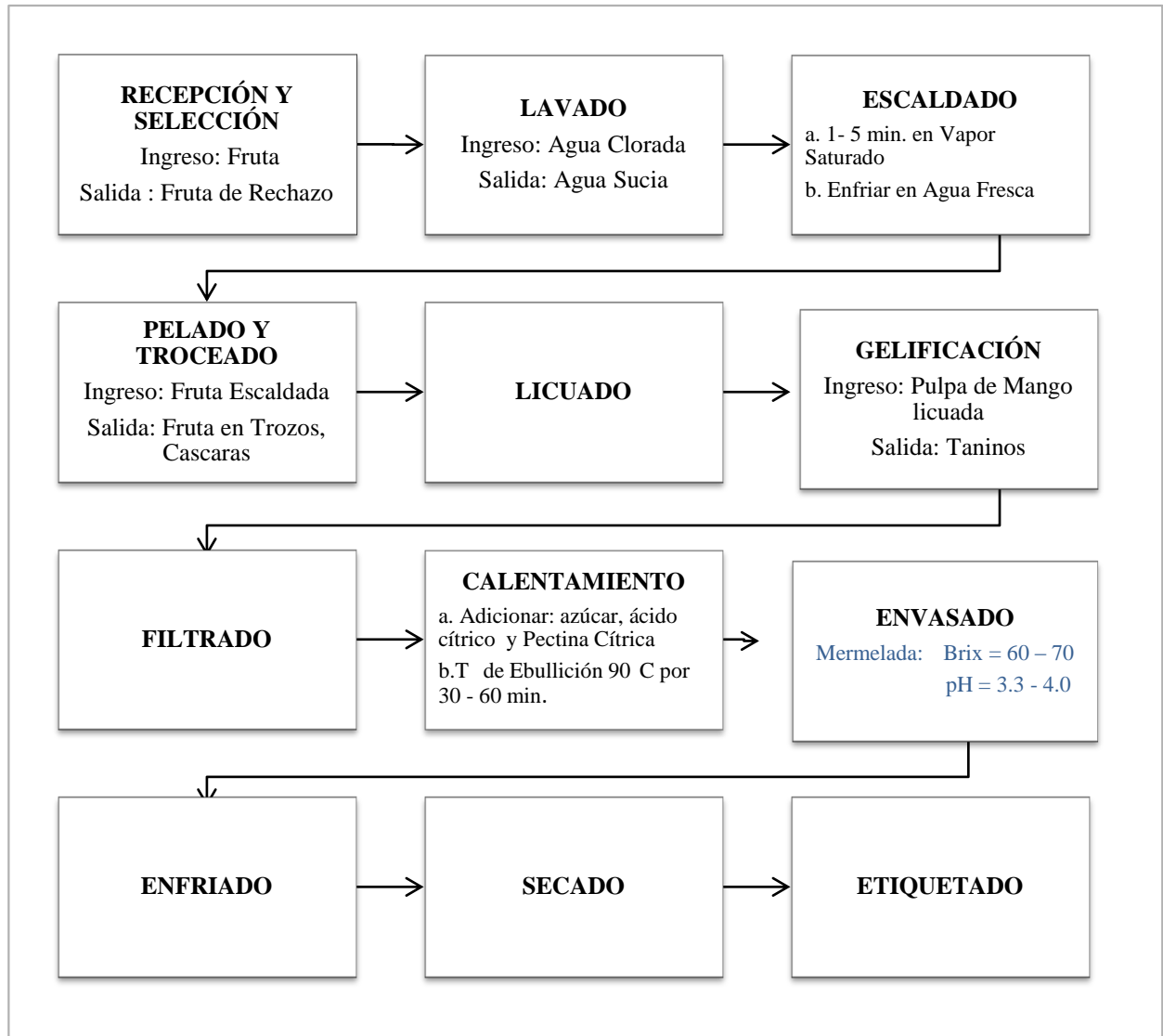
- Cortar la pulpa de mango en trozos de aproximadamente 10 centímetros de largo y 1.5 de espesor y tratar de extraer ayuda del cuchillo toda la pulpa adherida a la semilla.
- Licuar todo el mango troceado, hasta obtener una mezcla líquida, ésta deberá pasarse por el colador de plástico para ser refinada, en donde se separará la pulpa (lo que pasa del colador) y el bagazo (lo que queda retenido en el colador).
- El bagazo de mango retenido en el colador es licuado nuevamente para reducir de tamaño y extraer los restos de pulpa presentes.
- Espolvorear la gelatina sin sabor en el jugo de mango obtenido y dejar reposar por 15 minutos hasta ver coagulación en la superficie del líquido. La gelatina ayuda a agrupar taninos presentes en el jugo los cuales son sustancia que dan el sabor astringente del mango.
- Filtrar el jugo con ayuda de una manta para retirar los taninos (coagulados) del jugo; una vez retirados los taninos pesar el jugo para añadir los aditivos químicos de acuerdo a la Tabla de Formulación de Mermelada.
- Calentar el jugo de mango, llevarlo a ebullición (95°C) e ir adicionando la azúcar lentamente por aproximadamente 30 – 60 minutos. Finalmente adicionar la pectina la cual deberá ser mezclada con el azúcar para ser adicionada a la mermelada en una proporción 1:3 es decir 1 parte de pectina por 3 partes de azúcar; lentamente mientras se agita la mermelada para evitar la formación de grumos, dar 5 minutos más.
- Envasar en botes de vidrio, la temperatura de la mermelada al momento del envasado no debe ser menor a 90°C tapar e inmediatamente enfriar sumergiendo los frascos en agua a temperatura ambiente.
- Secar y etiquetar los frascos, almacenar en cajas en un lugar limpio, fresco y seco. De esta forma el producto puede conservarse hasta por 1 año. (Véase Figura 16, 17)

**Figura 16:** Mermelada de Mango



Fuente: (Alexander, Rengel, & Salazar, 2001)

**Figura 17:** Diagrama de Flujo para Elaboración de Mermelada de Mango



Fuente: Elaboración Propia en base a (Alexander, Rengel, & Salazar, 2001)

## 2.6.5 MANGO DESHIDRATADO

---

La deshidratación es uno de los procesos más antiguos de preservación de frutas, debido a la mínima actividad de agua, los microorganismos no pueden proliferar y quedan detenidas la mayoría de las reacciones químicas que pueden alterar a las frutas.

El deshidratado sobre todo en las zonas rurales es el sistema más efectivo para preservar las frutas. Es una técnica tradicional y además el equipo puede ser de bajo costo.

La calidad de una fruta deshidratada se evalúa por la cantidad de degradaciones físicas y bioquímicas que ocurren en ellas y depende de la temperatura, el tiempo de deshidratado y de la actividad de agua. El deshidratado reduce el grado de humedad en la fruta deteniendo el crecimiento de microorganismos que son los causantes de que la fruta se deteriore. (Pérez Valdés & Martínez Alvarado, 2012)

Las frutas deshidratadas contienen alrededor de un 20% de agua, 3% de proteínas, 70 a 5% de glúcidos asimilables y 3 a 5% de fibras. Son, por tanto, alimentos ricos en energía y minerales, y si la deshidratación está bien realizada, constituyen una excelente fuente de vitamina A y C.

La fruta seca presenta un contenido bajo en humedad, lo que hace que se conserve durante más tiempo y no haya que consumirla recién recolectada. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos define como un producto deshidratado el que no contiene más del 2.5% de agua (base seca), mientras que el alimento seco es todo aquel producto alimenticio que ha sido expuesto a un proceso de eliminación de agua y que contiene más del 2.5% de agua (base seca). (Barbosa y Vega 2000)

### 2.6.5.1 Sistemas de Deshidratado de Mango

---

#### ➤ **Deshidratado con Aire Seco**

Para llevar a cabo esta técnica es necesario contar con una deshidratadora que se use como fuente de energía (gas LP, petróleo, electricidad) para calentar el aire y disminuir su humedad relativa; posteriormente se hace pasar por las tajadas de mango con la ayuda de ventiladores.

La diferencia de temperatura entre el aire caliente y las tajadas de mango, es la que permite la transformación del agua libre contenida en éstas en vapor de agua, y así es extraída por evaporación. (Véase Figura 21)

Los secadores de Aire generalmente consisten en una cabina aislada, provista de un ventilador, para movilizar el aire sobre el producto que se desea deshidratar. Busca la forma de calentar el aire con energía solar, u otra fuente alternativa como energía eléctrica o de combustión. El aire caliente es dirigido por pantallas ajustables, ya sea horizontalmente entre las bandejas cargadas de frutas, o verticalmente a través de bandejas perforadas y las piezas de fruta.

El secadero dispone de mecanismos reguladores, para controlar la velocidad de admisión de aire fresco y la cantidad deseada de aire circulante. Los calentadores de aire pueden ser quemadores directos de gas, serpentines calentados con vapor o, en los modelos más pequeños, calentadores de resistencia eléctrica. La temperatura del aire es controlada por un termostato que se fija normalmente entre 50a 70°C. Son relativamente baratos, muy flexibles y de bajo costo de mantenimiento. Su capacidad oscila entre 1 y 20 toneladas día.

**Figura 18:** Deshidratadora de Aire Caliente



Fuente: (García Gónzales, 2005)

#### ➤ **Deshidratado al Aire Libre**

Se seca mango sin ningún equipamiento especial. Se colocan sobre una manta, lona o tablas de madera, o se cuelgan por un hilo al aire libre exponiéndolo a la acción directa de los rayos solares de tal manera que recibe calor y aireación para evaporar el agua; con esta técnica la desventaja es que normalmente el producto final va a ser de baja calidad debido al poco control de higiene y los efectos del clima y de la contaminación.

Este método natural tiene los siguientes inconvenientes:

- El proceso es lento debido a la elevada humedad en el ambiente.
- Muchas veces el mango se seca mal, pues se pudre o se enmohece.
- Las tajadas de mango están expuestas al polvo, a insectos y otros animales que pueden deteriorarlas y causar enfermedades al consumidor.
- Se necesita una atención particular para proteger las tajadas de la intemperie (aguaceros, rocío).
- La exposición directa de las tajadas de mango a los rayos solares puede ser perjudicial en cuanto a su calidad (pérdida del color natural, destrucción de vitaminas y valor nutritivo) debido a la acción de los rayos ultravioletas. (García Gónzales, 2005)

#### ➤ **Panel Solar**

De acuerdo a la FAO, el secado solar es la forma de deshidratado más antigua. Puede ser llevado a cabo en casi todas las locaciones, principalmente en climas tropicales o subtropicales. El método más simple de secado solar consiste en colocar el producto a secar directamente sobre una superficie plana; el sol y el viento secarán la cosecha. La temperatura en la unidad es generalmente 20 a 30 grados más alta que a la luz del sol al aire libre.

En el secador solar los rayos luminosos del Sol son transformados en calor a través del efecto invernadero en un llamado colector solar, que tiene los siguientes elementos:

- a. Una superficie metálica oscura, preferiblemente de color negro, generalmente orientada hacia la dirección del Sol, que recibe y absorbe los rayos luminosos. El calor producido de esta manera es transferido al aire, que está en contacto con dicha superficie.
- b. Una cobertura transparente (vidrio o plástico), que deja pasar la radiación luminosa y que evita el escape del aire caliente.
- c. Área de deshidratación: con panel de aislamiento y con cobertura transparente resistente a radiaciones UV.
- d. El proceso de secado se produce por la acción del aire caliente y seco, que pasa por las tajadas de mango, ubicados generalmente en bandejas en el interior del secadero. De esta forma la humedad contenida en las tajadas se evapora a la superficie de las mismas y pasa en forma de vapor al aire que las rodea. (Guevara Puerto, 2006)

### ➤ **Deshidratado Osmótico**

Consiste en sumergir las tajadas de mango en una solución azucarada (agua con azúcar al 70 por ciento), de esta forma el agua que se encuentra en el interior de la fruta sale y se disuelve en la solución, perdiendo así las tajadas de mango hasta 40 por ciento de su peso. Posteriormente esta técnica se complementa con la deshidratación con aire caliente o solar.

Esta técnica presenta las siguientes ventajas y desventajas:

#### **Ventajas:**

- La concentración de azúcar en la superficie reduce la decoloración y oscurecimiento de la fruta.
- Algunos ácidos son eliminados, resultando un producto menos fuerte de sabor y más dulce.
- El período de deshidratado se reduce.

#### **Desventajas:**

- La disminución del nivel de acidez puede resultar una desventaja ya que los hongos tendrán mayor posibilidad de desarrollarse.
- Puede mantenerse una delgada capa de azúcar que hará pegajosa la superficie de la fruta, esto se reduce enjuagándola ligeramente y secándola nuevamente antes de envasarla.

### 2.6.5.2 Descripción Proceso Elaboración Mango Deshidratado

---

La secuencia para la elaboración de Mango deshidratado utilizando un Secadero de Aire es la que se describe a continuación:

- Recibir el mango proveniente del campo para realizar la selección y clasificación del fruto, descartando el mango con daños mecánicos (cortados, rajados, golpeados) picados de insectos, muy maduros o muy verdes.
- Lavar los frutos sumergiéndolos en una pila que contenga agua potable y cloro líquido comercial aproximadamente 43 ml por cada 100 litros de agua, dejar en reposo por



espacio de 10 – 15 minutos. Posteriormente lavar los frutos con agua potable saliendo del grifo para eliminar todos los restos de cloro adheridos a la fruta.

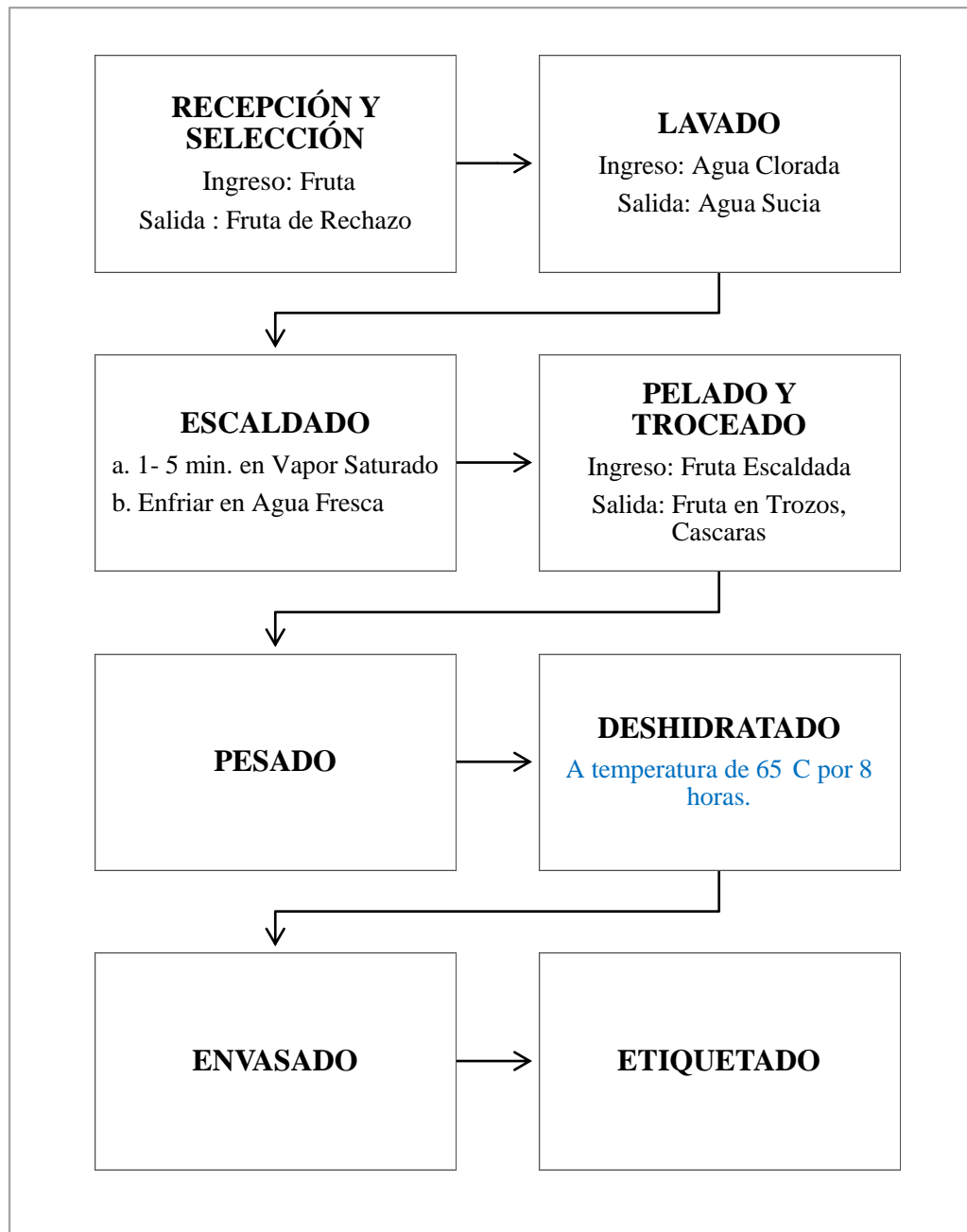
- Proceder a pelar con ayuda de un cuchillo o de un pelador de papas procurando realizar un pelado parejo y sin cortar mucha pulpa.
- Cortar la pulpa de mango en 4 rodajas laterales, después cortar en trozos de aproximadamente 7x7 mm.
- Pesar la cantidad de mango troceado y colocar en la bandeja de secado
- Si se utiliza un secador de aire caliente, secar por espacio de 8 horas a 65°C
- Pesar la fruta deshidratada y envasar en bolsas de papel celofán, sellar inmediatamente para evitar que entre humedad al producto. Puede utilizarse una selladora de resistencias. (Véase Figura 19, 20)

**Figura 19:** Rebanadas de Mango Deshidratado



Fuente: Sandra Hernández, 2012

**Figura 20:** Diagrama de Flujo Elaboración de Mango Deshidratado (Secador de Aire)



Fuente: Elaboración Propia en base a (Chacón, 2006)

## 2.7 EQUIPOS PARA EL PROCESAMIENTO DE MANGO

---

Una vez que se ha definido el proceso para elaborar el concentrado de mango que es el proceso base para la posterior elaboración de cualquier otro producto procesado del mango, es necesario indicar los equipos, máquinas y accesorios que se necesitarán para llevar a cabo la instalación del proceso. Para esto se deben analizar los beneficios de los mismos, que provean la mejor calidad para el producto terminado, analizando las ventajas que pueden tener el uso o selección de los mismos

### ► MARMITA

Equipo que sirve para aplicar calor a un determinado producto, por medio de vapor de agua a presiones moderadas, que en industrias caseras y pequeñas, puede ser reemplazada por una olla. Las marmitas tienen en el fondo una camisa de doble fondo que está en contacto con el cuerpo de la marmita, donde se almacena el vapor de agua, la cual por medio de conducción, transfiere calor hacia el interior de la marmita. El producto que se desea calentar o evaporar, se coloca dentro de una canastilla de rejillas, el cual se sumerge en la marmita que está llena de agua.

### ► DESPULPADORA

La Despulpadora es una máquina usada para la desintegración de la pulpa de una fruta, de tal forma que la pulpa pase por una malla o rejilla, para poder ser recogida la pulpa o jugo ya desintegrada, y debido al tamaño de los orificios de la malla, el producto que sale será un líquido; mientras que los desperdicios sean expulsados por otro orificio. Existen dos tipos de despulpadoras:

**Despulpadora de Paletas;** consiste en un juego de paletas que van desde 2 a 4, que van unidas al eje dentro del tambor, donde se está realizando la acción de despulpado. Debido a la fuerza centrífuga la masa es impulsada contra la malla y debido a la fuerza de contacto por las paletas, la fruta se va desintegrando, saliendo la pulpa por las mallas.

**Despulpadora de Tornillo sin fin;** al igual que la anterior tiene el mismo fin, la diferencia está en que esta no posee el juego de paletas, en vez de esto tiene un tornillo transportador sin

fin, que sirve para llevar el producto, y el tambor de la despulpadora es cónico, por lo que a medida que avanza el producto en el tornillo transportador, este cada vez se va aplastando por la forma del tambor ( que es también una rejilla ), y se va exprimiendo la fruta, y sale por los orificios la pulpa o jugo. Al final del recorrido por el tornillo, solo queda la semilla, la cual es recolectada por otro ducto.

► MOLINO DE REFINADO

El molino para refinado, es el equipo que sirve para realizar la homogenización de la pulpa de mango, el cual será un molino coloidal Homogeneizador que tiene como función Principal la de triturar, moler y/o refinar los componentes de una mezcla húmeda, logrando como resultado una Dispersión - Homogenización final con tamaños de partículas cercanos al micrón.

► TANQUE MEZCLADOR

El tanque mezclador es el equipo a donde se va a realizar la estandarización del producto, es decir se van a añadir los demás ingredientes a la pulpa de mango homogenizada y desairada anteriormente. Este tanque además debe poseer un eje con unas paletas, que pueden ser de acero inoxidable o de caucho, que tienen el funcionamiento de mezclar correctamente todos los ingredientes y de esta manera que se disuelvan de manera uniforme en todo el volumen de la mezcla.

► PASTEURIZADOR

Existen diversos tipos de pasteurizadores, siendo los más comunes los de placas y los tubulares a continuación se describirán algunas características de cada uno de estos tipos:

**Pasteurizadores de placas.** Se usa para la pasteurización en continuo de alimentos no envasados, especialmente para leche y zumos de frutas (alimentos líquidos, poco viscosos). Puede llegar a tratar aproximadamente 100.000 litros / h. Se integra dentro de una instalación constituida por distintas etapas dispuestas en serie.

**Pasteurizadores tubulares.** La superficie de intercambio está formada por tubos, cualquiera que sea su disposición. Se puede tratar alimentos de viscosidad baja, media e incluso alta en algunos modelos, y de acuerdo con el diámetro de los tubos, incluso con partículas sólidas hasta un cierto tamaño. Desde el punto de vista de la transmisión de calor, son de eficiencia media. Son más efectivos los pasteurizadores de placas. (Véase Figura 21)

**Figura 21:** Pasteurizador



Fuente: [www.symteconlinea.com](http://www.symteconlinea.com)

## 2.8 HONDURAS EN EL MERCADO MUNDIAL DEL MANGO

---

### **Fruta Fresca**

La única exportación de mangos desde Comayagua a EU fue realizada previamente por Honk Foods, ahora Monti Farm, durante el 2001-2002 cuando exporto 18 contenedores, o sea 387 TM. En los ciclos 2002-2003, 2003-2004, no se exporto y la planta de tratamiento no se utilizó. (Osuna García, Morales Loder, & Alvarez Ojeda, 2007)

AGROSERVE ahora tiene la concesión de explotar la planta de tratamiento para el periodo de 2004-2009. En 2004-2005 se exportó un contenedor de 12.247 TM de mangos, probablemente como un envío de prueba. En 2005-2006 se exportaron 3 contenedores (aprox. 15.750 TM) al mercado europeo (Holanda) pero no se exportó a los EU. (Krigsvold, 2006)

Dole tiene una plantación de mango de 80 hectáreas en la Costa Norte y exporta a Alemania. En la estación 2006 exportó 110.000 TM de Tommy Atkins (80%), Keitt (10%) y Kent (10%). (Dole, 2006) El mango es convencional y es comercializado por la red de vendedores de bananos de la empresa. Reportan un precio entre €1.50 y €4.50/Kg. (Krigsvold, 2006)

Los datos de UTIC indican que en el 2005 y 2006 se exportaron 100 TM y 16 TM, respectivamente, a los EEUU. El valor CIF reportado es US\$3.70/kg en 2005 y US\$2.85/kg en el 2006. Sin embargo, nadie de Honduras sabe quien realizó esas exportaciones y el consenso es que es producto nicaragüense transportado por Honduras y exportado de Puerto Cortés, Honduras.

### **Fruta Procesada**

Honduras tiene procesador de puré aséptico (RINAGRO) y varios procesadores de fruta congelada, la mayoría de las cuales se encuentran en San Pedro Sula. En el 2005, exportaron 100 TM de mangos, congelados con un valor CIF reportado US\$370,538 o US\$3.70/kg (2006, USITC).

El USITC reporta mango deshidratado agrupado con fruta de guayaba y de mangostán. No hay mangostán comercial en Honduras y la mayoría de la fruta de guayaba es procesada como pasta; por eso, se podría estimar, en el caso de Honduras, que el volumen y valor de este grupo de importaciones se asocia con mango deshidratado: en 2005, Honduras exportó 4.139 kg de mango deshidratado de valor de US\$37.921, ó US\$9.16/kg.

#### **2.8.1 El Mercado Hondureño**

---

El mercado Hondureño consume aproximadamente 1,590 toneladas métricas asumiendo un consumo per cápita de 0.50 lb por persona. El consumidor final paga precios que oscilan entre Lps1.50 y Lps.5.00 la unidad dependiendo de la época de cosecha. Por lo general la curva es descendente recibándose mejores precios al inicio y precios bajo al final de la temporada.

El mercado se abastece por supermercados, mercados de mayoreo y puntos de venta en la calle por personas con mango en bolsa plásticas o carros paila estacionados en puntos estratégicos. La cadena de distribución es la siguiente a nivel nacional:

**Figura 22:** Cadena de Distribución del Mango



Fuente: Propia

El intermediario compra las plantaciones por lo general al topón o el lote de un solo a un precio que se calcula en base a una estimación del número de unidades por un valor que oscila entre Lps.1.50 y Lps.2.50 la unidad; asumiendo él todo el riesgo y cosecha del mango. El supermercado compra en el centro de distribución. Son más exigentes con la calidad y el valor que pagan oscila entre Lps.3.00 y Lps.4.00 la unidad y consumen aproximadamente 800 kilogramos semanales.

Cuando el mango es exportado el producto sigue un canal un poco más largo, se produce el mango en Honduras por varias empresas pequeñas, luego la fruta es comprada por una compañía intermediaria, que lo empaca y lo comercializa en un país extranjero, principalmente Estados Unidos. El producto ya en manos del comprador (importador), es colocado en los puntos principales de venta como supermercados, y este finalmente llega al consumidor final.

## 2.9 PRODUCCION DE MANGO A NIVEL MUNDIAL

---

En la actualidad, el primer productor del mundo, sigue siendo la India, donde constituye el cultivo más abundante. A la India le siguen Brasil, China, Tailandia y México. El primer país productos de África es Nigeria. En general el mango, no es muy exigente con el tipo de terreno y puede adaptarse en cualquier clima que le sea favorable.

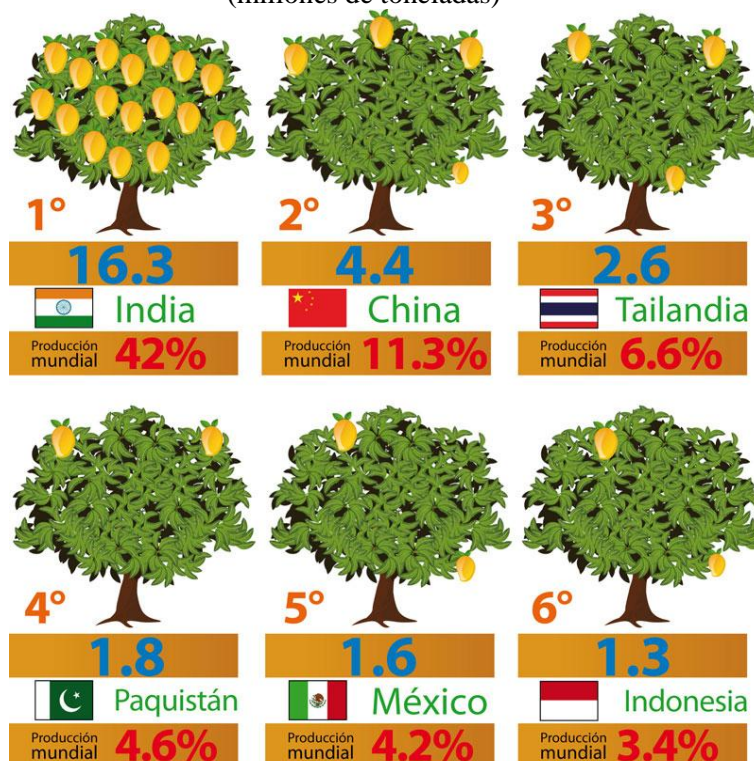
INDIA Es el mayor productor del mundo con 10 millones de TM y 1.2 millones de hectáreas que representa el 43% del total mundial (datos a 1994). A pesar de llegar a ser el primer

productor del mundo, sólo exporta el 1 % de su producción, principalmente en forma de procesado (néctar, jugo, pulpa, chutney, pickles, etc.) siendo el principal exportador del mundo de estos productos. La industria procesadora de mango capta el 9% de la producción total de mango fresco. (Osuna García, Morales Loder, & Alvarez Ojeda, 2007)

**CHINA** Se ha constituido como el segundo mayor productor del mundo, a pesar que en 1979/81 era el 9no. productor. En 1994, representó el 6% del total mundial, mientras que en 1979/81 sólo llegaba al 2%.

**MEXICO** Es el tercer productor del mundo, con crecimiento notable en los últimos 20 años gracias al desarrollo tecnológico, al incremento del mercado nacional y a la apertura del mercado exterior en particular Estados Unidos, Japón y Europa. México es el mayor exportador del mundo de mango fresco, cubriendo el 80% del mercado de Estados Unidos, Canadá (9%); Europa (6%) y Japón (2%). (Véase Figura 23)

**Figura 23:** Principales productores de mango 2010  
(millones de toneladas)



Fuente: SIAP con datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).



### 2.9.1 Producción de Mango en Honduras

---

En Honduras existen tres regiones productoras de mango; Yoro, Comayagua y Choluteca. Las plantaciones de Yoro son manejadas por la Empresa Dole, las de Comayagua y Choluteca por pequeños y medianos productores. El mango de Comayagua tiene potencial de exportación ya que tienen las variedades Tommy Atkins y Haden. Actualmente los rendimientos promedios son de 7 toneladas métricas por hectárea con un máximo de 18 y un mínimo de 2 toneladas métricas por hectárea. El área sembrada es de 3,250 hectáreas por lo que la producción es de ocho mil cuatrocientas toneladas (8,400) toneladas métricas.

Los productores de mango en el valle de Comayagua utilizan intermediarios para colocar el producto en el mercado exterior, las empresas empacadoras (por ejemplo HONDUFRESH) sirven de intermediarios cotizando los precios de compra en Estados Unidos.

La otra manera de comercializar el producto es a través de los coyotes (estas personas llegan a las fincas de los productores y le ofrecen compra toda la producción por cierta cantidad de dinero) que afectan las exportaciones del País porque estos no lo compran con el fin de exportar sino para dejarlo en el mercado nacional.

Los productores por su necesidad de liquidez venden toda su producción a los Coyotes pero por precios más bajos y se ahorran el costo de tener que pensar en un proceso de exportación, algunas veces por la falta de experiencia y también por la necesidad de obtener dinero para saldar sus deudas. El mango Hondureño especialmente el de Comayagua ha demostrado tener los atributos necesarios para competir en el mercado internacional. Las pruebas pilotos que se han hecho dan evidencia de que el mango es competitivo y que con la calidad y los calibres adecuados se tiene ventaja sobre otros países. Los exportadores Hondureños actuales son AGROSERVE y DOLE, ambos con pruebas pilotos a nivel de mercado.

---

## *CAPÍTULO III: ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN*

---

### 3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

---

El enfoque de la investigación es Cuantitativa ya que está orientado al tema específico de opciones de procesamiento de mango que es precedido por las preguntas de investigación que podrán ir adecuándose durante la recolección y análisis de datos el transcurso de la investigación con la finalidad de ajustarlas y respondiendo a su vez.

Esta investigación se inició explorando los pequeños productores de mango del municipio de Comayagua, proceso desarrollado con datos, de acuerdo con lo que se observó. Se pretende estructurar esa información en un todo coherente y lógico, es decir, ideando una estructura lógica, un modelo que integre esa información.

La investigación se basa en un proceso deductivo, donde se estudia la relación entre las variables de forma objetiva. En el desarrollo de esta investigación no se probarán hipótesis. El énfasis no está en medir las variables involucradas en la investigación, sino en entender su comportamiento.

La técnica para la recolección de datos es estandarizado, predeterminado se realizará por medio de revisión de documentos, evaluación de experiencias personales, cuestionarios y entrevistas personales e interacción con productores de la zona definida.

### 3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

---

La presente investigación se llevará a cabo en el Municipio de Comayagua, departamento de Comayagua, siendo esta investigación de carácter descriptivo, ya que se describen los aspectos más característicos, distintivos y particulares de los productores de mango de la zona en mención, consistirá en recolectar información de manera independiente para realizar un análisis que nos permita abordar los diferentes elementos, administrativos y técnicos de los

productores de mango del municipio, no se darán explicaciones o razones de las situaciones, hechos particulares que actualmente realizan los productores objeto de estudio.

Serán evaluados a su vez los procesos ya existentes, las personas que intervienen y la relación entre ellos, de modo que facilite inferir o sacar conclusiones válidas para ser utilizadas en el trabajo de investigación, y que propicien la formulación de propuestas para la implementación de opciones de procesamiento de la fruta del mango como la mejor opción para dar un valor extra a la fruta que es rechazada y no comercializada.

En esta investigación se medirán una serie de características de los productores de mango del municipio de Comayagua; aspectos del fruto, variedades cultivadas, producción anual, principal destino de la producción, áreas cultivadas, medios de comercialización y otras características que se consideren relevantes o de interés para el tema de investigación.

Asimismo se indicara como se medirán las características y como se lograra la precisión de la medición.

---

## *CAPITULO IV: VARIABLES DE ESTUDIO*

---

### 4.1 VARIABLES

---

Propiedades, características o atributos de los productores de mango, o de su entorno que puede darse en diferentes modalidades; y serán utilizados como conceptos clasificatorios que permitirán ubicar a los productores en categorías o clases para ser susceptibles de identificación y medición.

Para el desarrollo de esta investigación se seleccionaron una serie de conceptos a medir que se denominaron como las variables de estudio y que se refiere a conceptos que podrán adquirir valores y medirse, permitiendo describir las opciones de interés.

Se utilizarán variables cuantitativas para medir cantidades y variables cualitativas que proporcionaran atributos o cualidades. Para las variables cuantitativas, se manejaran variables discretas para casos en donde solo se requiere contabilizara valores, y variables continuas para conjunto de valores que conlleva la utilización de intervalos. Para los datos cualitativos se usaran variables ordinales con una serie ordenada.

Las Variables producto de la opercionalización de los objetivos específicos de esta investigación son:

1. Productores
2. Variedades
3. Producción
4. Disponibilidad
5. Métodos de Procesamiento
6. Habilidad
7. Microempresa

## 4.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

---

La Operacionalización de las variables es un proceso que se inicia con la definición de las variables en función de factores estrictamente medibles a través de los indicadores. Para este proceso se realiza una definición conceptual de la variables para romper el concepto difuso que ella engloba y así darle sentido concreto dentro de la investigación, luego en función de ello se procede a realizar la definición operacional de la misma para identificar los indicadores que permitirán realizar su medición de forma empírica y cuantitativa, al igual que cualitativamente llegado el caso.

En esta investigación se considera como variable cualquier característica de la realidad que pueda ser determinada por observación y que pueda mostrar diferentes valores de una unidad de observación a otra. También debe tener la característica de capacidad de asumir distintos valores, ya sea cuantitativa o cualitativamente.

La validez de una variable depende sistemáticamente del marco teórico que fundamenta el problema y del cual se ha desprendido, y de su relación directa con idea a defender que la respalda.

La operacionalización de las variables definidas en la investigación se muestra en la siguiente tabla de Matriz Metodológica donde se efectuó la operacionalización de las variables utilizadas en el protocolo de esta investigación.

Tabla 19: Matriz Metodológica para la Operacionalización de las Variables en el Protocolo de Investigación

Título	Objetivo General	Objetivo Especifico	Variable	Definición		Indicadores	Referentes Mínimos	Items	Plan de Análisis
				Conceptual	Operacional				
Opciones de Procesamiento de Mango para los Pequeños Productores del Municipio de Comayagua.	Determinar las opciones viables de procesamiento de mango para los pequeños productores del municipio de Comayagua, utilizando como materia prima los frutos que no son aceptados para exportación.	1. Determinar la cantidad de mango que producen los pequeños productores del municipio de Comayagua y las variedades que cultivan	Producción	Acción de generar productos de origen vegetal a través del cultivo de	Producto que se obtiene de la actividad humana efectuada en la	Toneladas de Mango producidas por año	Se estima que en el Valle de Comayagua se concentra el 62% de la producción nacional.	1. ¿Que area tiene cultivada con mango? 2. ¿Cuántos años tiene su plantación? 3. ¿Cuántas Libras de	Para los ítems que representen cantidad: Se calcularán Medidas de Tendencia Central (media)
			Variedades	Son especies mejoradas genéticamente para su comercialización <sup>2</sup>	Frutas que poseen características con alto potencial para la industrialización.	Tipo de Variedad de Mango cultivado en el Municipio de Comayagua.	En la zona de Comayagua se cultivan principalmente dos variedades tipo hindú en forma comercial: Haden con el 70% del área cultivada y Tommy Atkins con un 30% del área.	1. ¿Qué variedades cultivan estos productores? 2. ¿Cual variedad es la que produce los frutos de mayor tamaño? 3. ¿Que variedad es la de mayor producción?	Para los ítems que representen cantidad: Se calcularán Medidas de Tendencia Central (media) Para los ítems que representen una cualidad: se elaboraran Tablas de Frecuencia y porcentuales de cada una de las respuestas obtenidas.
		2. Indagar donde se comercializa actualmente el mango producido y la cantidad de mango rechazada por calidad que sería apta para procesamiento	Comercialización	Actividad de comerciar o vender productos o servicios <sup>3</sup>	Cantidad de fruta que es vendida a cambio de un valor monetario	Cantidad de Libras de Mango vendidas a un precio determinado.	Del total de frutos que se cosechan solo el 60% es vendido a buen precio, porque reúne las características exigidas de tamaño, color y peso. El 40% restante que no cumple estas características es vendido a precios muy por debajo y en el mercado local.	1. ¿Qué cantidad de mango vende para ser exportado? 2. ¿Cuál es la cantidad de mango que comercializa en el mercado local? 3. ¿Cuál es precio en el mercado local? 4. ¿Vende su producción a intermediarios?	Para los ítems que representen cantidad: Se calcularán Medidas de Tendencia Central (media) Para los ítems que representen una cualidad: se elaboraran Tablas de Frecuencia y porcentuales de cada una de las respuestas obtenidas.
			Calidad del Mango	Mango que NO cumple las características establecidas para exportación <sup>4</sup>	Fruta que es rechazada y puede ser procesada para dar mayor valor agregado al fruto.	Toneladas de Mango	Del total de frutos que se cosechan solo el 60% es vendido a buen precio, porque reúne las características exigidas de tamaño, color y peso. El 40% restante que no cumple estas características es vendido a precios muy por debajo y en el mercado local.	1. ¿Que cantidad de mango es rechazado por las exportadoras de mango? 2. ¿Cuál es la principal causa de rechazo del mango para exportación?	Para los ítems que representen cantidad: Se calcularán Medidas de Tendencia Central (media) Para los ítems que representen una cualidad: se elaboraran Tablas de Frecuencia y porcentuales de cada una de las respuestas obtenidas.
		3. Identificar que productores de mango estarían interesados en el procesamiento de mango no calificado para exportación, como una alternativa para mejorar sus ingresos.	Procesamiento	Conjunto de procesos realizados para la transformación de alimentos con el objeto de garantizar la vida e higiene de los alimentos, partiendo de la idea que son perecederos y es necesario aplicar condiciones y tratamientos para su conservación. <sup>5</sup>	Técnica aplicada para la transformación de alimentos en otras formas con la finalidad de conservar o dar otra opción de consumo.	Néctar de Mango Jugo de Mango Mermelada de Mango	De la fruta de mango se pueden obtener varios productos industriales. Seguidamente se presenta algunas posibilidades: Pulpa de mango, Jugo de mango, Néctar de mango, Salsas de frutas con mango como ingrediente, Cóctel de frutas con mango como ingrediente, Mango deshidratado: rodajas, cuadrillos, pulpa, Vino de mango, Yogurt con mango como ingrediente, Helados de mango.	1. ¿Qué productores tienen Interés en el procesamiento de mango? 2. ¿Posee el productor recursos económicos para inversión? 3. ¿Tiene el productor acceso a fuentes de financiamiento?	Para los ítems que representen cantidad: Se calcularán Medidas de Tendencia Central (media) Para los ítems que representen una cualidad: se elaboraran Tablas de Frecuencia y porcentuales de cada una de las respuestas obtenidas.
						Datos Generales	Conjunto de conocimientos adquiridos de manera formal o a través de la práctica y experiencia en la ejecución de una tarea determinada. <sup>6</sup>	Aptitud de una persona en ejecutar un trabajo determinado de forma eficiente.	Nivel Educativo Experiencia
		4. Indagar la habilidad de los productores de mango de la zona, en implementar una microempresa agroindustrial basada en tecnología sencilla y de bajo costo para el procesamiento del mango.	Diversificación de Negocio	Empresa de tamaño pequeño, que tiene un número de empleados menor a diez al igual que una facturación acotada. <sup>7</sup>	Empresa pequeña de origen familiar que por lo general el dueño y su familia suele trabajar en ella.	Microempresa	Iniciativas de procesamiento de mango para los productores del municipio de Comayagua será una estimulación agroindustrial y emprendedora para los pequeños y medianos productores de la región; así como también un aliento para la creación de una empresa o asociación integrada por productores para procesar el mango rechazado para exportación	1. ¿Tienen Interés en Formar una microempresa o asociación de procesadores de mango?	Para los ítems que representen cantidad: Se calcularán Medidas de Tendencia Central (media) Para los ítems que representen una cualidad: se elaboraran Tablas de Frecuencia y porcentuales de cada una de las respuestas obtenidas.
						Cultivares	Un árbol frutal es cualquier árbol productor de frutas, estructuras formadas por el óvulo maduro de una flor que contiene una o más semillas. Sin embargo, ya que todas las plantas con flores producen frutos, el término usado en horticultura designa a los árboles que proveen frutas como alimento del ser humano. <sup>8</sup>	Arbol que produce frutas aptas para el consumo humano.	Arboles Frutales

1: Fundación para el Desarrollo Empresarial Rural. FUNDER. 2007  
 2: El Mango. Editorial América. Avilán L.R. 1990  
 3: Agrocadenas del Mango. Bogantes A.L.  
 4: Diccionario Manual de la Lengua Española.  
 5: Ingeniería y Agroindustria, Terranova  
 6: Diccionario Manual de la Lengua Española.  
 7: Procesamiento de Frutas y Hortalizas Mediante Métodos Artesanales y de Pequeña Escala. FAO para  
 8: Producción de Mango. USAID RED. 2007

---

## *CAPÍTULO V: ESTRATEGIA METODOLÓGICA*

---

### 5.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

---

El diseño de la investigación será no experimental ya que no serán alteradas de manera intencionada las variables definidas en la investigación, debido a que éstas ya han ocurrido sin la intervención directa del investigador, se pretende realizar un enfoque retrospectivo en el cual solo se observaran los fenómenos y situaciones tal y como se dieron en el contexto natural de los productores de mango para posteriormente analizarlos.

Debido a la naturaleza del tema de investigación solo se analiza el nivel o estado de las variables en un momento determinado y en un tiempo único que será en la estación de cosecha de la fruta.

### 5.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

---

#### 5.2.1 Población

---

Inicialmente se definió la unidad de análisis a los 70 productores de mango, que son la población de esta investigación; para posteriormente delimitar a la cantidad de interés sobre la cual se recolectará la información como los productores de mango que comparten características similares, para lo cual se detalla a partir de los siguientes términos:

Alcance: Productores con plantaciones de Mango ubicadas en el municipio de Comayagua.

Elementos: Productores que tengan área de cultivo de 1 a 5 hectáreas, de las variedades Haden y Tommy Atkins.

Tiempo: Período de 2012 - 2013

Unidades de muestreo: Productores de mango con plantaciones ubicadas en el municipio de Comayagua con área de cultivo de 1 a 5 hectáreas de las variedades Haden y Tommy Atkins.

### 5.2.2 Muestra

---

Estará compuesta por un subconjunto que sea un reflejo fiel de la población anteriormente seleccionada, de donde se obtendrá la información para el desarrollo de esta investigación y sobre la cual se efectuara la medición y la observación de las variables objeto de estudio.

Tamaño de Muestra: 70 productores de mango (Boletín Vol.5 FUNDER) por lo que se considera una población finita.

Tenemos:

$$N = 70$$

$$Z = 1.96 \text{ (Nivel de Confianza del 95\%)}$$

$$p = 0.50 \text{ (Proporción esperada que cumple con la característica deseada)}$$

$$q = (1 - p) = (1 - 0.5) = 0.5$$

$$d = 5\% \text{ (Precisión de la investigación)}$$

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$$n = \frac{70 * 1.96^2 * 0.50 * 0.50}{0.050^2 * 70 - 1 + 1.96^2 * 0.50 * 0.50}$$

$$n = 59.34 = 59 \text{ productores}$$

### 5.2.3 Muestreo

---

El método de muestreo que se utilizara será diseño probabilístico aleatorio simple ya que en el conjunto de la población definida cualquiera de los productores tiene las variables objeto de medición. De la base de datos de registro de productores que posee FUNDER se seleccionaran de forma aleatoria los productores que conformaran la muestra.



### 5.3 PROCEDIMIENTO DE LA TOMA DE MUESTRA

---

Debido al interés del investigador en el desarrollo del tema, la recabación de datos e información se realizará en forma verbal a través de una serie de preguntas previamente estructuradas, que se plantearán a cada persona mediante una entrevista que se efectuará cara a cara y de forma individual.

El procedimiento que se seguirá para la toma de muestra tendrá la secuencia que se describe a continuación:

**A.** Preparación de la entrevista:

Antes de aplicar el cuestionario se preparará previamente la entrevista así:

- Determinar la posición que ocupa el futuro entrevistado, sus responsabilidades básicas, actividades para asegurarnos que es la persona correcta de la que se desea obtener información
- Preparar las preguntas que van a plantearse, y los documentos necesarios
- Fijar un límite de tiempo para la entrevista
- Elegir el lugar donde se puede conducir la entrevista con la mayor comodidad
- Hacer la cita con la debida anticipación

**B.** Conducción de la entrevista:

Una vez se dé inicio a la aplicación del cuestionario se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Explicar con toda amplitud el propósito y alcance del estudio
- Explicar el objetivo de la entrevista y la función que se espera conferir al entrevistado
- Hacer preguntas específicas en la medida de lo posible, para obtener respuestas cuantitativas
- Evitar las preguntas que exijan opiniones interesadas, subjetividad y actitudes similares
- Evitar el balbuceo y las frases carentes de sentido, realizar las preguntas con Claridad
- Ser cortés y comedido, absteniéndose de emitir juicios de valores
- Conservar el control de la entrevista, evitando las divagaciones y los comentarios al margen de la cuestión
- Escuchar atentamente lo que se dice, guardándose de anticiparse a las respuestas

### C. Realización de la entrevista:

La entrevista será efectuada en forma de una conversación, no de interrogación, para analizar las particularidades de los productores de mango cuidadosamente y su conocimientos sobre el tema, que dará la oportunidad de conocer datos que no están disponibles en ningún otra forma. Durante la entrevista, se obtendrá información en forma cualitativa y cuantitativa. La información cualitativa está relacionada con opiniones y descripciones narrativas de actividades o problemas, mientras que las descripciones cuantitativas tratan con números frecuencia, o cantidades.

Existirá apertura de escuchar opiniones, comentarios, ideas o sugerencia en relación a como se podría hacer el trabajo. La habilidad del entrevistador será vital para el éxito en la búsqueda de la información por medio de la entrevista.

## 5.4 RECOLECCIÓN DE DATOS

---

La herramienta que se usó para la recolección de datos fue el cuestionario que consistió en un conjunto de preguntas relacionadas con las variables a medir, se aplicó al número de personas definidas como la muestra y su aplicación no requirió una duración mayor a 20 minutos por productor entrevistado.

La aplicación del cuestionario se efectuó por el investigador debido a que se requería información confiable y válida. Para garantizar la sinceridad en las respuestas del cuestionario se aplicó bajo el anonimato, debido a la naturaleza de las preguntas que se realizaron.

### 5.4.1 Instrumento de Investigación

---

Se definió como instrumento de investigación a utilizar el cuestionario, que será un interrogatorio restringido o cerrado, en el que se solicita respuestas breves, específicas y delimitadas. (Anexo No. 1)

El cuestionario tiene respuestas que piden ser contestadas con:

- Dos alternativas de respuestas (respuestas dicotómicas): Si o No.

- Varias alternativas de respuestas: donde se señala uno o más ítems (opción o categoría) en una lista de respuestas sugeridas. Como no es posible prever todas las posibles respuestas, por conveniencia se agregara la categoría Otros o Ninguna de las Anteriores, según sea el caso.
- En otras ocasiones, el encuestado tendrá que jerarquizar opciones o asignar un puntaje a una o diversas cuestiones

Las preguntas contenidas en el cuestionario se estructuraron de acuerdo al papel y la función que juegan:

- a. **Preguntas de introducción o de contacto:** sirven para dar comienzo al cuestionario y su misión es crear un clima de confianza e interés en el entrevistado consiguiendo que la entrevista se desarrolle en las mejores condiciones.
- b. **Preguntas filtro:** se utilizaron para asegurarse de que se seleccionó a personas con las características concretas dentro de la muestra.
- c. **Preguntas de control:** tienen por objeto contrastar la veracidad de la información que se estará obteniendo.
- d. **Preguntas de recuerdo:** son aquellas preguntas dirigidas a la obtención de un recuerdo respecto a determinadas variables. El recuerdo puede ser espontaneo o dirigido En el primero el encuestado es preguntado sin sugerirle nada, en el segundo se leen nombres de variedades, productos, etc.

#### 5.4.2 Prueba Piloto

---

Se realizó prueba piloto en campo para probar la consistencia y confiabilidad del instrumento elaborado, revisar el contenido y forma del cuestionario. Y así poder apreciar si están comprendidas todas las variables definidas, si el orden es el más indicado, si son claras y precisas las preguntas, cómo es la reacción de los productores de mango frente a cierto tipo de preguntas, si la forma de aplicación es práctica.

La prueba piloto se efectuó con productores de mango de La Paz que reunían las mismas características de los productores de la zona de estudio como ser: área cultivada, variedad de mango entre otras.

El cuestionario se aplicó a 4 productores, que corresponde al 10% de la muestra, y se repitió las veces que se consideró necesario hasta obtener un cuestionario lo más libre de errores posible, y de esta manera se aseguró que el cuestionario realizado cumple con las expectativas de la investigación en términos de información obtenida, así como identificar y corregir las deficiencias que pudiera provocar un sesgo en la misma. Finalmente se realizó una simulación de los resultados de los cuatro cuestionarios en el programa de procesamiento de datos que se utilizó para también evaluar la facilidad de procesamiento de información.

#### 5.4.3 Validez

---

En esta investigación se hace referencia al proceso de validez refiriéndose al instrumento de medición que se utilizará.

La validez del instrumento se realiza sobre la base de todos los tipos de evidencia, como se detalla a continuación:

- Validez de Contenido:

Para la validez de contenido, se aplicó el modelo matemático desarrollado por Lawshe, para lo cual se utilizó la opinión de 3 expertos que tienen cierta práctica o conocimiento de cómo hacer un cuestionario o personas conocedoras de la finalidad y contexto de donde se aplicó el cuestionario, para valorar la congruencia de los diferentes ítems y de los objetivos planteados; de esta forma cada juez valora el grado en que un ítem sirve para evaluar el objetivo al que corresponde.

Una vez determinada la pertinencia de todos los ítems del cuestionario por parte de los jueces se determina el Coeficiente de Validez de Contenido (CVR) del ítem, proceso que nos indica que ítems es necesario ir eliminando del instrumento y son todos aquellos que no cumplen con el criterio establecido. Para finalmente determinar el índice de Validez de Contenido del instrumento (IVC) que nos indica la validez de contenido.

- Validez de Constructo:

Para realizar la validez de constructo se utiliza los seis criterios establecidos por Messik en 1995 para establecer la validez de constructo de un instrumento:

- a) Contenido: Relevancia y representatividad del instrumento
- b) Sustantivo: Razones teóricas de la consistencia observada en las respuestas
- c) Estructural: Configuración interna del instrumento y dimensionalidad
- d) Generalización: Grado en el que las inferencias hechas a partir del instrumento se pueden generalizar a otras poblaciones (Productores de mango)
- e) Externo: Relaciones del instrumento con otros instrumentos y constructos
- f) Consecuencias: Consecuencias éticas y sociales del instrumento

#### 5.4.4 Confiabilidad

---

La confiabilidad del instrumento es determinada por el método de Alfa de Cronbach el cual nos permitirá medir la consistencia interna del cuestionario, el grado en que cada una de las preguntas covarían entre sí.

#### 5.4.5 Resultados de la Prueba

---

El coeficiente  $\alpha$  del cuestionario es de 0.827 de acuerdo a la longitud del cuestionario se considera un valor aceptable, para llegar a dicho resultado se eliminaron 3 preguntas del cuestionario, sin embargo el software SPSS sugería eliminar la pregunta del nivel educativo, la cual no se eliminó ya que el investigador considera que dicha pregunta le permitirá identificar si el interés de formar o pertenecer a una asociación de procesamiento de mango está relacionado con nivel educativo del productor. (Véase Tabla 17)

**Tabla 17:** Estadísticos de Fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
0.827	0.748	18

Fuente: Propia

El Procesamiento de casos de los 4 cuestionarios aplicados fue en su totalidad procesado por el software SPSS, lo cual nos indica que la forma en que se llenaron los cuestionarios al momento de aplicarlos con los productores fue adecuada y no se cometieron errores como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 18:** Resumen del Procesamiento de los Casos

		N	%
Casos	Válidos	4	100.0
	Excluidos <sup>a</sup>	0	.0
	Total	4	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Fuente: Propia

---

## CAPITULO VI: PLAN DE ANÁLISIS

---

### 6.1 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO

---

Para el procesamiento de la información se utilizó el programa computacional de análisis estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Una vez aplicado el cuestionario, instrumento de obtención de información se procede a la codificación de respuestas para cada uno de los ítems, de esta manera accederá el ingreso de datos en SPSS, para posteriormente procesar la información por el software y obtener la información de los 34 cuestionarios aplicados en forma de tablas, distribuciones de frecuencias, diagramas y graficas que permitirán al investigador el análisis de la información obtenida de los productores de mango.

### 6.2 ANÁLISIS DE DATOS

---

Una vez procesados los datos por medios estadísticos, se obtienen los resultados que se analizan e interpretan de acuerdo a la naturaleza de las preguntas.

Para las preguntas de respuestas cualitativas, se utilizan estadística descriptiva para organizar, resumir y presentar los datos de forma sencilla y presentar medidas de cómo se distribuyeron las frecuencias y como se comportaron determinadas variables en esa distribución o conjunto de datos. Se utilizan medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de variabilidad (rango, varianza, desviación estándar) según aplique.

Los resultados también se presentan en tablas, polígonos de frecuencia y gráficas dependiendo del tipo de variable al que hace referencia la pregunta en el cuestionario y la forma de cómo se recopilaron las respuestas que aplican esta forma de análisis. Para las preguntas que arrojan respuestas cuantitativas, se organizan los datos para observar frecuencias.

El análisis de resultados se realizara usando un enfoque de interpretación de hallazgos relacionados con el problema de investigación y los objetivos propuestos con la finalidad de evaluar si la investigación respondió a las preguntas planteadas inicialmente.

### 6.3 TABLA DE CÓDIGOS

Para facilitar la tabulación y análisis de los resultados se utilizara la tabla de codificación en base a números ordinales que se muestra a continuación:

**Tabla 19:** Codificación de Respuestas

Sociodemograficas		Variedad		Producción		Calidad	
Sexo	1. Hombre	Variedad Cultivada	1. Haden	Area Cultivada	1. De 1-3 hectárea	Rechazo de Fruta	1. Menos del 10%
	2. Mujer		2. Tommy Atkins		2. De 3-5 hectáreas		2. Del 10-20%
Edad	1. De 20 – 30 años	Mayor Tamaño	1. Haden	Edad Plantación	1. Menos de 3 años		3. Del 20-30%
	2. De 31 – 40 años		2. Tommy Atkins		2. De 3 – 6 años		4. Del 30-40%
	3. De 41 – 50 años		3. Igual		3. De 7-10 años		5. Del 40-50%
	4. De 51 – 60 años	Comercialización			4. Más de 10 años		6. más del 50%
	5. Más de 61 años	Sitios	1. Exportadoras	Estación Cosecha	1. De Enero a Marzo	Causa Rechazo	1. Tamaño
1. Primaria	2. Mercado local		2. De Mayo a Junio		2. Color		
2. Secundaria	3. Supermercados		3. De Julio a septiembre		3. forma		
3. Universitario	4. Intermediarios		4. De octubre a diciembre		4. Ninguna		
Nivel Educativo	4. Posgrado		Precio	1. Menos de L. 2.00	Rendimiento Frutos/Arbol	1. Menos de 100 mangos	Ingresos Mensuales
	5. Ninguno	2. De L.2.00 – L.400		2. De 100 a 200 mangos		2. De L.25, 000 – L.50, 000	
Experiencia en el Cultivo	1. Menos de 3 años	3. De L. 4.00 – L.6.00		3. De 200 a 300 mangos		3. De L.50, 000 – L.75, 000	
	2. De 3 a 6 años	4. Más de L.6.00		4. Más de 300 mangos		4. De L.75, 000 – L.100, 000	
	3. De 7 a 10 años	Acceso		1. Si	Rendimiento Anual	1. Menos de 500 lb	
	4. Más de 10 años	Financiamiento	2. No	2. De 500 – 1000 lb		6. Más de L.125, 000	
Apoyo Institucional	1. FHIA	Interés en Procesamiento	1. Si	3. De 1000 – 1500 lb			
	2. FUNDER		2. No	4. De 1500 – 2000 lb			
	3. DICTA	Formación Asociación	1. Si	5. Más de 2000 lb			
	4. Ninguna		2. No				

Fuente: Propia



## CAPITULO VII: ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La información presentada en esta investigación es de tipo primaria y secundaria, para la recopilación de la información primaria se utilizó la entrevista a través del cuestionario aplicado a los productores de mango del municipio de Comayagua seleccionados como fuente básica para obtener los datos requeridos para llevar a cabo la investigación y para la secundaria se revisó la documentación existente.

### 7.1 CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS DE LOS PRODUCTORES

#### 7.1.1 Género

Un alto porcentaje de los pequeños productores de mango del municipio de Comayagua son hombres, mostrando que el rubro de la agricultura está en su mayoría en manos del género masculino quien en la mayoría de los casos es apoyado por los miembros de su familia, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 20:** Género del Productor de Mango

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Hombre	52	88.2	88.2	88.2
	Mujer	7	11.8	11.8	100.0
	Total	59	100.0	100.0	

Fuente: Propia

Datos del Instituto Nacional de Estadística indican que la distribución por sexo muestra proporciones muy similares, con un moderado predominio del sexo femenino, la que ascendió en el 2001 a 50.7% de la población total, después de tener un porcentaje del 50.9% en el año 1988.

El movimiento poblacional de Comayagua durante el período 1988-2001, muestra una tasa de crecimiento media anual de 2.85%, como resultado de un aumento del 2.8% en el área urbana

y 2.9% en el área rural. Para el año del 2005, las cifras reflejan una población estimada total de 104.276 habitantes, de la cual 63.608 habitantes corresponden al área urbana y 40.668 al área rural, tal como se aprecia en la tabla siguiente

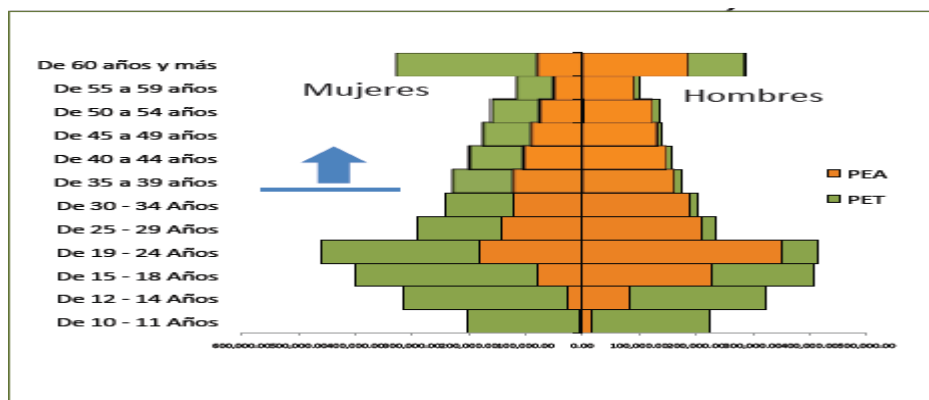
**Tabla 21:** Evolución Demográfica de Comayagua

Concepto	Año 1988	Año 2001	Estimación 2005	Proyección 2015
Población Total	58,092	87,474	104,275	132,659
Población Urbana	35,453	53,367	63,608	--
Población Rural	22,639	34,107	40,668	--
Hombres	28,507	43,102	51,518	65,381
Mujeres	29,585	44,373	52,758	67,278

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). "Censo de población y Vivienda y 2001"/ SINIMUN

De acuerdo a los datos arrojados por la encuesta de hogares del año 2009, la población en edad de trabajar de 35 años y más es de 2, 188,220 personas de las cuales el 45.5% son hombres y el 54.5% mujeres, este importante segmento del mercado laboral representa un 37% de la población en edad de trabajar (PET) y un 45.2% de la población económicamente activa (PEA) nacional. La Figura 24 muestra esta situación, en la cual las mujeres son mayoritarias en la PET, sin embargo en la PEA, las mujeres tienen menos representación (37.6%) respecto a los hombres (62.4%), debido a que las mujeres en edad de trabajar, en su mayoría, se encuentran en situación de inactividad, contrario a los hombres que representan la mayor proporción de ocupados del país.

**Figura 24:** Población en Edad de Trabajar y Población Económicamente Activa



Fuente: INE, 2009

### 7.1.2 Edad

---

Comayagua cuenta con una población eminentemente joven, debido a que el 42.6% de sus habitantes se encuentran en edades inferiores a los 15 años. Esta característica de la población es un factor de presión sobre los distintos sectores sociales como educación, salud, vivienda; que obligan a las personas a dedicarse a labores para generar ingresos para el hogar. El rango de edad predominante en los pequeños productores de mango del municipio de Comayagua está comprendido entre 31 – 40 años, con un promedio de edad de 33 años tal como se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 22:** Rangos de Edad de los Productores de Mango del Municipio de Comayagua

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De 20 - 30 años	5	8.8	8.8	8.8
	De 31 - 40 años	19	32.4	32.4	41.2
	De 41 - 50 años	17	29.4	29.4	70.6
	De 51 - 60 años	14	23.5	23.5	94.1
	Más de 61 años	4	5.9	5.9	100.0
	Total	59	100.0	100.0	

Fuente: Propia

### 7.1.3 Nivel de Educación

---

El nivel de educación primario en igualdad con no contar con ningún grado de estudio es común denominador en los productores de mango del municipio de Comayagua; lo cual es congruente con la situación actual de desempleo que existe y la cantidad de niños del área rural que asisten a un centro educativo. (Véase Tabla 23)

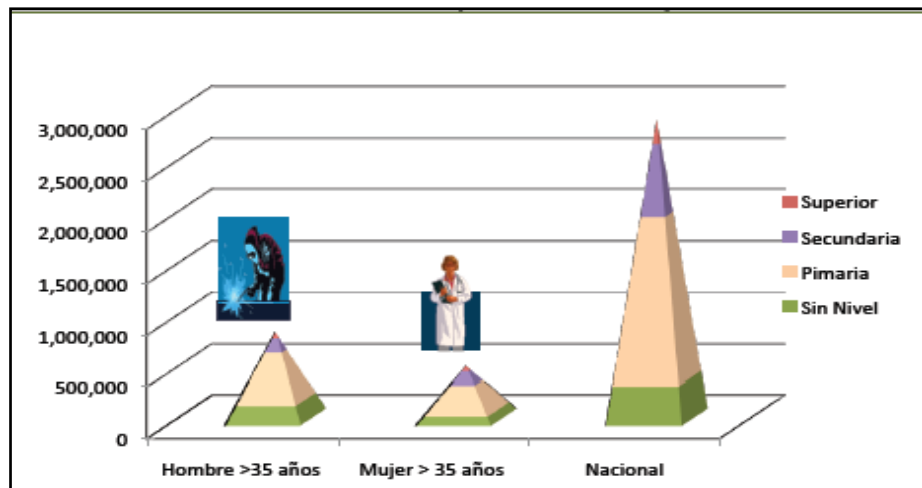
**Tabla 23:** Nivel Educativo de los Productores de Mango

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Primaria	21	35.3	35.3	35.3
	Secundaria	15	26.5	26.5	61.8
	Universitario	2	2.9	2.9	64.7
	Ninguno	21	35.3	35.3	100.0
	Total	59	100.0	100.0	

Fuente: Propia

El nivel educativo es una de las variables que potencian a una persona para optar a una plaza en el mercado laboral, situación que en nuestro país no es del todo favorable si se toma en cuenta que el nivel de primaria es el que predomina en la población laboral y la población de 35 años y más no es la excepción, representando un 53.3%, similar al observado en el nivel nacional (54.6%), esto se convierte en una barrera al querer acceder a los puestos de trabajo que exigen mayor nivel educativo, otro caso importante es el que se observa con las personas que no tienen ningún nivel educativo (20.9% para los que tienen 35 años y más, y 13.2% para el nivel nacional), para los cuales las posibilidades de obtener una plaza es aún más difícil (Véase Figura 25)

**Figura 25:** Nivel Educativo de Personas de 35 años y más



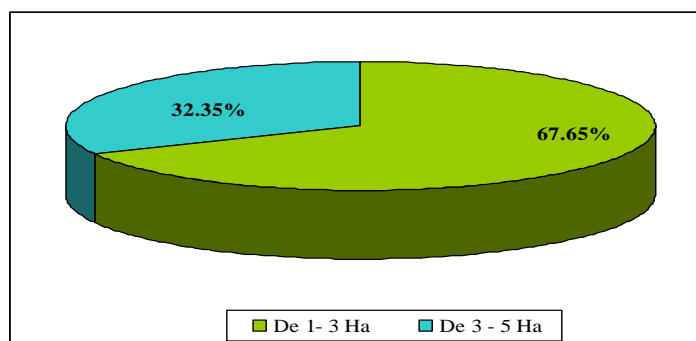
Fuente: INE, 2009

## 7.2 PRODUCCION

### 7.2.1 Área de Cultivo

Los productores de mango del municipio de Comayagua tienen áreas de cultivo relativamente pequeñas (Menos de 5 hectáreas) ya que han sido desarrolladas dentro del perímetro de la propiedad donde el productor y su núcleo familiar residen y surge como un cultivo alternativo para generar ingresos adicionales al hogar, ya que consideran que es un cultivo bondadoso que no requiere la aplicación de insumos agrícolas, cuidados adicionales. De los productores entrevistados 40 de ellos poseen plantaciones de mango con áreas entre 1 y 3 hectáreas, lo cual vemos reflejado en la siguiente figura:

**Figura 26:** Área de Cultivo de Mango por Productor



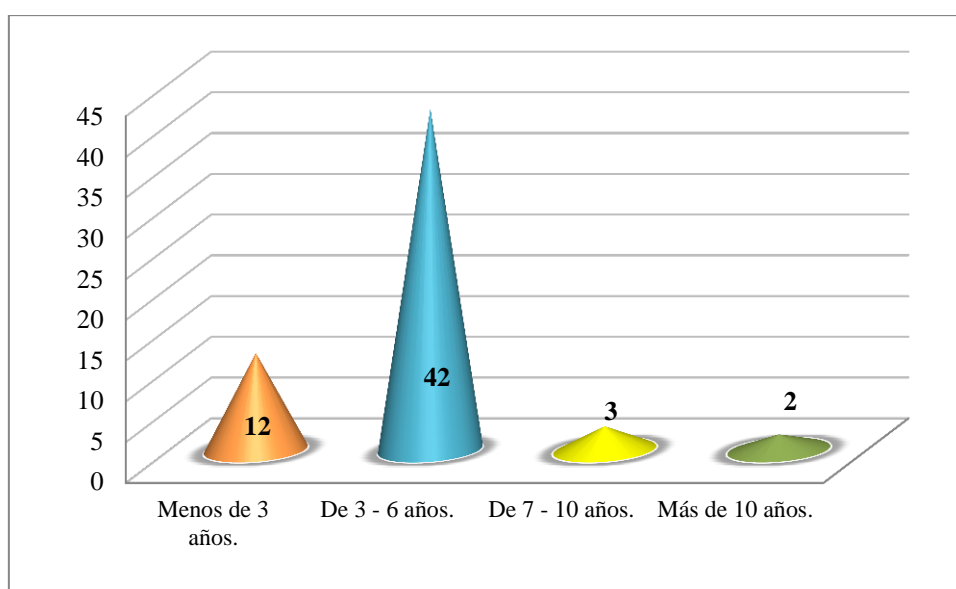
Fuente: Propia

Ana Posas, coordinadora de las cadenas agroalimentarias de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) explicó que al ser Comayagua el principal nicho productivo del país se estará trabajando con el gobierno de Brasil en un proyecto de producción de frutas tropicales como el mango y aguacate con la finalidad de aumentar el rendimiento actual de las plantaciones en manos de productores “artesanales” que no aplican ninguna técnica para mejorar el rendimiento, calidad del fruto, entre otras. Ya que los productores de la zona en mención se ven ampliamente favorecidos por las condiciones agrarias climáticas que favorecen al valle de Comayagua, que han demostrado generar las condiciones óptimas de producción para cultivos como el mango.

### 7.2.2 Edad de las Plantaciones

Las plantaciones de mango de los productores del municipio de Comayagua tiene una edad promedio de 4.5 años, con una densidad de 100 – 120 árboles por manzana lo que implica que son planteles relativamente jóvenes que aún no se encuentran en su edad de máxima producción. Como se muestra en la figura siguiente el rango de edades de las plantaciones de los productores de mango oscila entre 3 – 6 años.

**Figura 27:** Edad de las Plantaciones de Mango



Fuente: Propia

La Hoja Técnica de la FHIA, 2009 indica que actualmente la zona de mayor producción de mango en Honduras es Comayagua, donde se estima que hay unas 1200 hectáreas cultivadas y 800 hectáreas en crecimiento que aún no producen; principalmente con las variedades Haden (85%) y Tommy Atkins (15%) que son manejadas por unos 150 productores que poseen de 1 – 5 hectáreas.

### 7.2.3 Estaciones de Producción

En Honduras la época de producción de mango inicia normalmente en el mes de mayo y finaliza a finales de junio. Esta es la época en la cual la mayoría de los países productores ofertan sus productos a los mercados internacionales, causando la caída de los precios a

niveles no rentables para los productores. Esta misma época coincide también con el pico de cosecha en México.

Para los productores que conformaron la muestra el 100% de ellos coincidieron que los meses donde normalmente cosechan es entre mayo y junio debido a que ninguno de ellos utiliza técnicas para provocar la floración temprana del mango y producir fuera de la estacionalidad natural del cultivo, debido principalmente a que no cuentan con el recurso económico, apoyo técnico entre otros.

#### 7.2.4 Rendimiento de Frutos

Relativo a la producción de mango del municipio de Comayagua, el 29.4% de los productores que componen la muestra seleccionada, producen entre 15,000 a 20,000 Kg por ciclo anual en sus plantaciones, lo cual es congruente con el área de cultivo que poseen, ya que la densidad promedio es de 100 árboles por hectárea para lo cual se producen frutos con peso promedio de 0.62 kg (1.37 lb) tal como lo detalla la tabla siguiente:

**Tabla 24:** Producción de Mango/Hectárea

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Menos de 5000 Kg.	5	8.8	8.8	8.8
De 5000 – 10,000 Kg.	5	8.8	29.4	38.2
De 10,000 – 15,000 Kg.	15	26.5	26.5	64.7
De 15,000 – 20,000 Kg.	19	29.4	8.8	73.5
Más de 20,000 Kg.	15	26.5	26.5	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Fuente: Propia

Según Avilán, 1993 tomando como base el ciclo de vida productivo de la planta de mango, y los niveles de producción de frutos (número de frutos/planta) observados en fincas productoras del país (2, 4, 10) y señalados para varios centros de producción del país, se establecieron los siguientes rendimientos estimados por planta (Tabla 25). Cabe destacar que algunos cultivares como Haden, suelen alcanzar niveles de producción un poco más elevados, así como también, que otros cultivares como la Julie y Edward, se caracterizan por un bajo nivel de producción.

**Tabla 25:** Rendimiento del Mango de acuerdo a la edad

Rendimientos estimados expresados en número de frutos, en función de la edad de las plantas.									
	EDAD DE LAS PLANTAS								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de frutos	10	60	100	150	250	300	350	400	450

Fuente: Avilán, 1993

### 7.3 VARIEDADES DE MANGO

---

Haden es la variedad de mango predominante en los productores del municipio de Comayagua, debido principalmente a que la variedad fue propagada a lo largo de todo el valle como parte de un programas de la Secretarías de Agricultura y Ganadería a través de sus unidades técnicas donde se buscaba mejorar las especies de mango criollas, introduciendo variedades de alto rendimiento y comercialmente atractivas, como un medio de generar negocios en las familias del área rural. Actualmente se encuentra en los viveros plántulas de las variedades Haden y Tommy Atkins un precio de L.25.00

Las variedades de mango establecidas en Honduras responden a un plan de manejo para ser competitivos con otros países. La producción de mango por hectárea en Honduras es de 8 TM, mientras que en Israel es de 40 TM y Brasil es de 30 TM. Pera aún hace falta un programa de investigación en mango para que haga una evaluación de germoplasma de variedades nuevas con alto potencial de producción de mango en el valle de Comayagua y en otras zonas agras ecológicas aptas para la producción de mango.

### 7.4 COMERCIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

---

Actualmente los productores de mango venden sus producciones en las exportadoras a través de dos vías, de personas denominadas acopiadores que llegan directamente a la finca del productor y compran la plantación total asumiendo ellos los costos de cosecha, transporte y personal o realizando la venta ellos directamente siendo esta ruta la más negativa para el productor ya que durante la clasificación del fruto apto para exportar se le rechaza una



cantidad significativa. El precio promedio de la libra de mango fluctúa entre L.2.00 a L.4.00 en los meses de mayo y junio que son el periodo de mayor cosecha de forma natural en el Valle de Comayagua. (Véase Tabla 26)

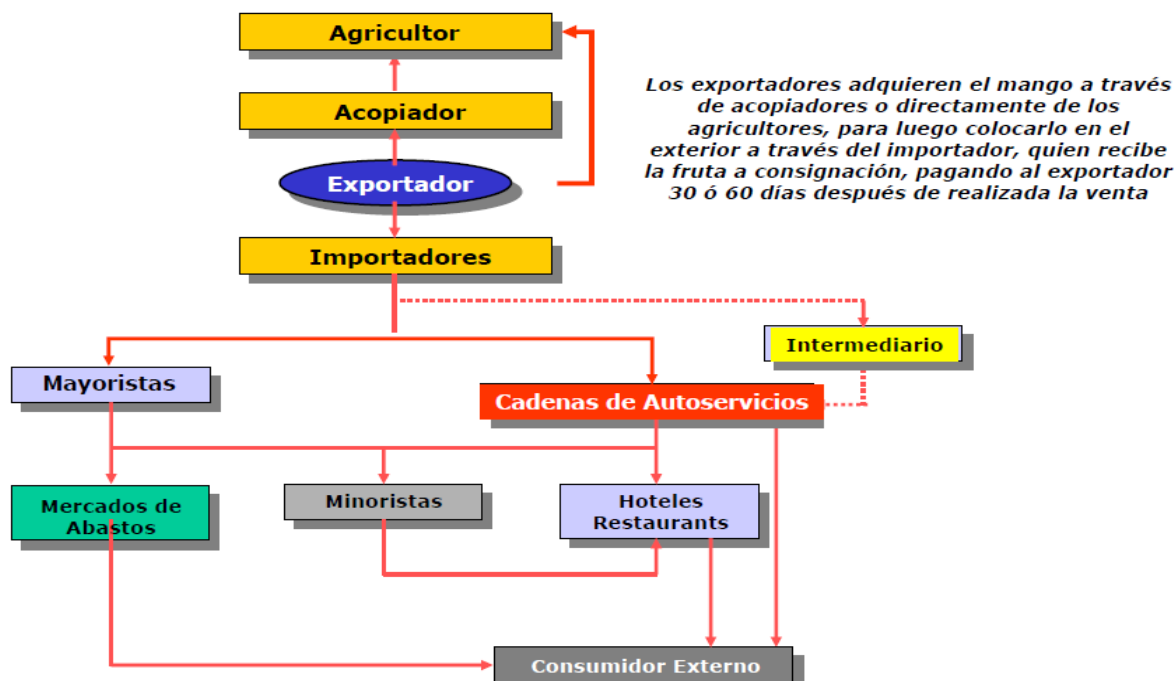
**Tabla 26:** Lugares de Comercialización

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Exportadoras	37	61.8	61.8	61.8
Mercado Local	12	20.6	20.6	82.4
Supermercados	5	8.8	8.8	91.2
Intermediarios	5	8.8	8.8	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Fuente: Propia

Normalmente la cadena que sigue el mango para exportación, que se explicó párrafos arriba es el que se muestra en la figura 28.

**Figura 28:** Cadena de Exportación del Mango



Fuente: (Comite Técnico Regional Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2007)}

## 7.5 CALIDAD DEL MANGO

### 7.5.1 Mango Rechazado

Los pequeños productores de mango del municipio de Comayagua comercializan su producción en las exportadoras como primera opción, seguido del mercado local y una pequeña parte es distribuido en supermercados locales e intermediarios; donde normalmente les rechazan entre el 10 – 20% del producto que venden principalmente porque no cumple especificaciones de color y tamaño para ser exportado, siendo este fruto el cual se considera apto en esta investigación para ser procesado el volumen oscila alrededor de 312,000 kilogramos por año. (Véase Tabla 27, 28)

Para este cálculo se utilizó como base los valores de mayor frecuencia arrojados en el instrumento aplicado, es decir:

- Área de Cultivo Promedio: 3 Hectáreas
- Densidad de Plantación: 100 árboles/hectárea
- Producción Promedio (Árbol de 4 años): 125 frutos/árbol
- Peso Promedio de Fruta: 0.62 Kg

**Tabla 27:** Rechazo de Mango en Exportadoras

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos del 10%	5	8.8	8.8	8.8
	Del 10 - 20%	20	32.4	32.4	41.2
	Del 20 - 30%	7	11.8	11.8	52.9
	Del 30 - 40%	5	8.8	8.8	61.8
	Del 40 - 50%	15	26.5	26.5	88.2
	Más del 50%	7	11.8	11.8	100.0
	Total	59	100.0	100.0	

Fuente: Propia

**Tabla 28:** Causas de Rechazo de Mango

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Tamaño	15	26.5	26.5	26.5
	Color	22	35.3	35.3	61.8
	Forma	10	17.6	17.6	79.4
	Ninguna	12	20.6	20.6	100.0
	Total	59	100.0	100.0	

Fuente: Propia

Rubén Tejada Rivera coordinador de la zona centro de FUNDER indico que una producción de 1.3 millones de libras de mango equivalente a 2.9 millones de lempiras, significó la cosecha del ciclo 2007-2008, las que fueron comercializadas en el mercado, canadiense, salvadoreño, y nacional. Esta cifra fue producida por las empresas Humuya Fruta, formada por 70 familias de pequeños productores y productoras y la Cooperativa COOPETROL, integrada por 25 familias de medianos agricultores de mango, de los departamentos de Comayagua y La Paz. Estas dos forman parte de HONDUFRESH empresa que actualmente tiene concesionada las instalaciones de la planta de mango de Comayagua.

## 7.6 INTERES EN PROCESAMIENTO DEL MANGO

---

En general los pequeños productores de mango del municipio de Comayagua tienen interés en el tema de opciones técnicas para procesar el fruto que es rechazado por las exportadoras, ya que expresan que por lo general este fruto lo comercializan en el mercado local a bajos precios por no tener otra opción ya que es un producto perecedero y no cuentan con almacenes climatizados para conservarlo en buenas condiciones por más tiempo, por otro lado el 73.5% de los productores de la población muestra tienen acceso a fuentes de financiamiento lo cual es un hallazgo positivo ya que existe el interés en el tema de esta investigación y se tiene opción de disponer de capital para inversión.

Los productores con los cuales se tuvo contacto para realizar el cuestionario manifestaron que observan como una buena expectativa para ellos, a tal grado que si procesando el mango que

ellos cultivan genera suficientes ganancias desistirían de la venta de su producto a los canales donde actualmente lo hacen. Esto lo podemos ver reflejado en la siguiente tabla:

**Tabla 29:** Interés en Procesamiento de los Productores

		Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	79.4	79.4	79.4
	No	20.6	20.6	100.0
	Total	100.0	100.0	

Fuente: Propia

Las técnicas de procesamiento de frutas se han venido introduciendo y adaptando en los diferentes países de Centroamérica debido a que la situación que adolecen los pequeños productores de mango del municipio de Comayagua no es aislada para ellos; actualmente en países como El Salvador, Nicaragua y Costa Rica existen micro empresas de productores de mango y de otros frutas tropicales como ser: papaya, piña, marañón, fresa, durazno que ya están procesando frutas y de esta manera obtienen mayores ingresos, fuentes de trabajo para los miembros de su familia.

El Procesado y conservación de los alimentos, es uno de los mecanismos empleados para proteger a los alimentos contra los microbios y otros agentes responsables de su deterioro para permitir su futuro consumo. Los alimentos en conserva deben mantener un aspecto, sabor y textura apetitosos así como su valor nutritivo original.

Las frutas son una fuente directa de muchos minerales y vitaminas que faltan en las dietas de cereales, en especial la vitamina C de los cítricos y la vitamina A procedente del caroteno de las zanahorias y verduras con hoja. En las verduras están presentes el sodio, cobalto, cloro, cobre, magnesio, manganeso, fósforo y potasio. La celulosa de las verduras, casi imposible de digerir, proporciona el soporte necesario para hacer pasar la comida por el tracto digestivo. Muchas de las vitaminas más frágiles hidrosolubles se encuentran en las frutas y verduras, pero se destruyen con gran facilidad con el exceso de cocción.

Debido al volumen de producción individual que tienen los productores de mango del municipio en mención para la implementación de opciones técnicas para el procesamiento de mango, es vital la formación de una asociación o cooperativa de procesadores para manejar de forma adecuada los recursos disponibles, para lo cual los productores entrevistados que forman parte de la muestra coincidieron en un 73.5% que esta vía de manejo grupal les permitirá desarrollarse. Actualmente 35 productores reciben asesoría técnica de parte de FUNDER que a su vez les brindan apoyo en el tema de comercialización del fruto a exportadoras, pero a la fecha no tienen una opción clara para la fruta rechazada.

Por el nivel educativo de los productores entrevistados, distribuido en 35.3% nivel primario, 26.5% nivel secundario, 2.9% nivel universitario y 35.3% no posee ningún nivel educativo; es conveniente iniciar con una microempresa agroindustrial basada en técnicas de procesamiento sencillas, de bajo costo y en la medida de lo posible de nivel artesanal.

---

## *CONCLUSIONES*

---

- Se ha planteado la necesidad de elaborar nuevos productos para aprovechar los excedentes de frutas que quedan de la exportación y del consumo fresco. Por ello, se propone como opción principal para los pequeños productores de mango del municipio de Comayagua iniciar con la pulpa de mango ya que es la base de las mayoría de técnicas de industrialización de frutas para elaborar nuevos productos derivados del mango que sean de buena calidad, y aceptados por el público, para obtener así un mercado alternativo, y darle mayor valor agregado al fruto que actualmente no está siendo aprovechado.
- Las opciones de procesamiento de mango viables para los pequeños productores del municipio de Comayagua que dispongan incursionar en la industrialización de la fruta, son el néctar de mango, el almíbar de mango, la mermelada de mango y el mango deshidratado; debido a que las metodologías y equipos necesarios para la elaboración de estos productos son accesibles, de bajo costo y es factible iniciar a nivel artesanal e ir desarrollando el proceso productivo a otra escala en función del comportamiento de la demanda de los productos elaborados de mango.
- La cantidad de mango producido por los pequeños productores del municipio de Comayagua del total que se produce en el Valle de Comayagua representa el 42.64 % equivalente a 252 toneladas de mango de la variedad Haden. Significa que la cantidad de mango rechazado para exportación proveniente de plantaciones de éstos pequeños productores fluctúa alrededor de 50.4 toneladas por ciclo anual.
- En la actualidad el 61.8% de los productores de mango del municipio de Comayagua están comercializando la cosecha de fruta de mango de sus plantaciones en las exportadoras. Donde el rechazo de fruta es de alrededor del 30% debido a que las Normas Internacionales de Calidad de Fruta fresca tienen estrictas exigencias de características físicas como ser: tamaño, forma, color y peso. Por lo cual el mango que proviene de plantaciones donde no se tiene la asistencia técnica adecuada se

producen frutos de menor calidad para este mercado, como es el caso de los pequeños productores de la zona. El precio promedio de la libra de mango fluctúa entre L.2.00 a L.4.00 en los meses de mayo y junio que son el periodo de mayor cosecha de forma natural en el Valle de Comayagua.

- Los pequeños productores del municipio muestran un gran interés de incursionar en la implementación de técnicas de procesamiento para el mango y que a su vez sea aplicable a otras frutas que se cultivan en la región; lo principalmente manifestado es que cuentan con los recursos para iniciar con un nivel artesanal hasta una pequeña industria, ya que los productores entrevistados están conglomerados en unas 6 familias y visualizan que conformarse como agrupación es factible para así aplicar varios procesos distribuidos por familias.
- Debido a que las técnicas de procesamiento presentadas en esta investigación fueron recopiladas pensando en que fuera posible de implementar por personas de un nivel educativo básico, se puede decir que los productores y familias entrevistados durante el desarrollo de esta investigación si poseen las habilidades suficientes para la fabricación de productos procesados del mango como ser: *Pulpa de mango, néctar de mango, almíbar de mango y mermelada de mango.*
- El mango deshidratado no se visualiza como una opción de industrialización para los pequeños productores ya que es un producto que en el mercado local no se encuentra posicionado y su consumo se limita a ciertos niveles sociales.
- Una vez analizado el entorno de los productores de mango del municipio de Comayagua, podemos decir que en el municipio se cuenta con un recurso que no está siendo aprovechado al máximo, que es el mango ya que el enfoque que se le está dando al mismo es que cumpla con las condiciones para exportación; existiendo así un gran desperdicio de fruta, de la cual muy poca es industrializada o procesada. Es por eso que urge implementar métodos para procesar inicialmente la fruta de rechazo que existe y de esta forma ir aprovechando los volúmenes de producción de mango que no son industrializados.

- Las frutas son productos de la canasta familiar destinados a la alimentación como fruta fresca, modificada o procesada artesanal o industrialmente; son además seres vivos que siguen respirando después de cosechados y si no se manejan bien, se consumen o procesan oportunamente se dañan porque son productos perecederos.
- El Estado y el Sector Privado, deben actuar sobre las condiciones que permitan crear una cultura de frutas para fortalecer la capacidad competitiva nacional. Se debe mejorar la información sobre mercados, infraestructura de acopio, transporte y transformación que contribuya y complemente el mejoramiento de la productividad, la calidad, homogeneidad, cantidad y regularidad de la oferta del mango en nuestro país, ya que actualmente este sector se encuentra en el olvido.
- Los entes gubernamentales como la Municipalidad de Comayagua y Autónomos como la Universidad Nacional Autónoma de Honduras motiven en la población universitaria la realización de Estudios de Factibilidad para solucionar problemas de la región, convirtiéndolos en oportunidades de negocios, generando así beneficios económicos para los inversionistas y nuevas fuentes de empleo, con el consiguiente mejoramiento del nivel de vida de la población de Comayagua.



---

## *BIBLIOGRAFÍA*

---

- Alexander, J., Rengel, J., & Salazar, R. (2001). Adaptación tecnológica para la elaboración de mermelada, fruta en almíbar y fruta deshidratada de mango (*Mangifera indica*) orgánico. Ecuador.
- Alzamora, S. M., Guerrero, S. N., Nieto, A. B., & Vidales, S. L. (2004). Conservación de Frutas y Hortalizas mediante Tecnologías Combinadas. Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO.
- Asistencia Técnica del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. (2009). *Jugo de Mango Concentrado o No Concentrado*. Honduras.
- Avilán, L. R. (1990). El Mango. Editorial Americas.
- Banco Agropecuario. (2007). *El Cultivo del Mango* . Perú.
- Bolaños Rodríguez, E. (2012). *Muestra y Muestreo*. España: Tizayuca.
- Bravo Sierra, R. (1994). *Técnicas de Investigación Social. Teoría y Ejercicios*. España.
- Castillo C, G. (2008). Producción, Procesamiento y Comercialización de Frutas y Hortalizas para garantizar la Seguridad Alimentaria de la Población Nicaraguense. Nicaragua.
- Chacón, S. A. (2006). Manual de Procesamiento de Frutas Tropicales a Escala Artesanal en El Salvador. El Salvador: Ministerio de Agricultura y Ganadería: Programa Nacional de Frutas de El Salvador - FRUTAL ES.
- Chavarria, L. M. (2010). Mango. *FIDE* .
- Coello Torres, A. (2007). Guía Descriptiva de Cultivares de Mango. Canarias.
- Comisión Centroamericana de Desarrollo y Ambiente. (2008). *Recursos Naturales de Honduras*. Honduras.

- Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria. (2011). *Monografía del Mango*. México.
- Comité Técnico Regional Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2007). *Agrocadena del Mango*. Costa Rica.
- Coronado Trinidad, M., & Rosales, R. H. (2001). *Elaboración de Néctar. Procesamiento de Alimentos para Pequeñas y Micro Empresas Agro industriales*. Perú: Editorial CIED.
- Davenport, T. L. (2003). *Poda de Mango*. Republica Dominicana: Red de Desarrollo Tecnológico de Frutales (REDFRUT).
- Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial de México. (2010). Monografía del Mango. *Financiera Rural*, 1-7.
- *El Mango Fresco Cortado como Producto de Valor Agregado*. (2008). Recuperado el 15 de Junio de 2013, de [www.mango.org](http://www.mango.org).
- Escolán, R. (2000). *Recurso Suelo, Forestal, Hídrico y Energetico de Honduras*. Honduras.
- FINTRAC. (2007). *Procesamiento de Mango*. Costa Rica.
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola: FHIA. (2007). *El Cultivo del Mango*. 1-15.
- Fundación para el Desarrollo Rural - FUNDER. (2008). *Boletín Mensual Técnico Informativo*. Honduras.
- García González, J. F. (2005). Determinación de los parámetros técnicos y evaluación sensorial en la deshidratación de mango (*Mangifera indica*) variedad Haden y champiñón (*Agaricus bisporus*) en la Escuela Agrícola Panamericana. Honduras: Publicaciones Zamorano.
- Guerrero, D., Farfán, R., Garrido, F., Ipanaque, J., Yovera, L., & Yovera, E. (2012). *Diseño del Proceso Industrializado de Mango en Almibar*. Perú: PIRHUA. Universidad de Piura.

- Guevara Puerto, D. M. (2006). Estudio de Prefactibilidad para el Establecimiento de una Empresa Exportadora de Frutas Deshidratadas (Piña, Mango y Banano). Honduras: Publicaciones Zamorano.
- Hernández Laboy, J. R. (2013). Validez y Confiabilidad de los Cuestionarios. México.
- Hernández Sampieri, R., Collado, F., & Batista, P. L. (2006). *Metodología de la Investigación* . México: Editorial McGrawHill.(2010).
- Calculo de Muestra de Poblaciones Finitas. En M. Herrera Castellanos, *Bioestadística*. México.
- Inca Rural. (2005). Plan Rector Sistema Nacional de Mango. México.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2007). Estudio de la Cadena Agroalimentaria del Mango en la República Dominicana. Republica Dominicana: Secretaría de Estadode Agricultura (SEA).
- Krigsvold, M. (2006). Evaluación Rápida de Tendencias de los Mercados de Mangos: Orgánicos y Gourmet. Estados Unidos de América: Programa para el Desarrollo de Ventajas Competitivas. BID.
- Mahía Casado, R. (2011). Análisis Factorial. México.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2007). *Agrocadena del mango* . México.
- Moncada, R. C. (2004). *Diseño de una Planta Procesadora de Néctar de Mango* . Ecuador .
- Montenegro, M. R. (2009 ). *Planta de Procesamiento y Acopio de Productos Frutales*. Guatemala.
- Morales Vallejo, P. (2010). *Guía para Construir Cuestionarios y Escalas Actitudinales*. Guatemala.

- Murillo G, O. M. (2011). Ficha Técnica de industrialización de Mango (*Mangifera indica* L.). Honduras.
- Osuna García, J. A., Morales Loder, A., & Alvarez Ojeda, G. (2007). Manual de Buenas Practicas de Manejo y Procedimientos de Operación Estándar de Sanitización en Empaques de Mango para Exportación Adecuada a las Condiciones de Nayarit. México: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS.
- Paltrineli, G., & Figuerola, F. (1993). *Manual Técnico Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de Pequeña Escala*. Chile: Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe.(2010).
- Validez y Confiabilidad. En W. Perdomo Caceres, *Linea de Investigación* (págs. 1-30). España: Editorial SINAPSIX.
- Perdomo Mejia, E. (2008). *Exportaciones de Mango en el Valle de Comayagua*. Honduras.
- Pérez R., E., & Medrano, L. (2010). Análisis Factorial Exploratorio: Bases Conceptuales y Metodológicas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento* , 9.
- Pérez Valdés, L., & Martínez Alvarado, C. O. (2012). Técnicas para el Deshidratado de Mango. México: Fundación PRODUCE.
- Pérez, M. (2009). Estudio de la Comercialización local del Mango en la República Dominicana. República Dominicana.
- Rodríguez, M. A. (2009). *Propagación de Mango*. Guatemala.
- Rojo Abuin, J. M. (2009). *Primeros Pasos en SPSS*. México: Editorial CSI.
- Salvia, A. (2013). Estrategias y Diseños Avanzados de Investigación Social. *Analisis Factorial* . México.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería. (2007). Honduras.

- Secretaría de Desarrollo Rural . (2010). *Mango Perfil Comercial* . México.
- Sergent, E. (1999). *El Cultivo del Mango*.
- Serpa, F., & Rojas, L. (2012). *Guía Básica para Procesar y Analizar Datos*. Puerto Rico: NPERCI Publication Series.
- University of Florida. (2008). *El Mango en La Florida* .
- USAID - RED. (2007). *Manual para la Producción de Mango* . Honduras.

---

*ANEXOS*

---

---

## *ÍNDICE DE ANEXOS*

---

Anexo 1: Cuestionario para Productores de Mango

109



## ANEXO 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONÓMICAS  
MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

No. \_\_\_\_\_

### CUESTIONARIO PARA PRODUCTORES DE MANGO DEL MUNICIPIO DE COMAYAGUA

#### Presentación

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras, con presencia en el departamento de Comayagua a través del Centro Regional del Centro tiene a su disposición estudios de posgrado en el área de Ciencias Económicas, en tal sentido se está desarrollando la XXVI promoción de la Maestría en Administración de Empresas con orientación en Finanzas. Para cumplir con los requisitos previos a graduación es necesario desarrollar una tesis de un tema en el cual se esté involucrado y que sea de aplicación a la realidad actual. Encontrándome en este momento cursando este programa estoy desarrollando el tema de investigación: Opciones de Procesamiento de Mango para los productores del municipio de Comayagua. A fin de cumplir con este propósito, solicito la amabilidad de su tiempo y colaboración para brindarnos datos e información que en el cuestionario se detalla.

#### Objetivo

La aplicación del presente cuestionario tiene como objetivos:

- Establecer un mecanismo que permita mantener contacto con el sector involucrado en la producción de mango en el municipio de Comayagua. Así como también un medio eficaz para la colecta, procesamiento, integración, uso y de datos e información referente al tema de investigación.
- Contar con datos que permitan establecer un diagnóstico dirigido a proponer eficientemente las opciones de procesamiento de mango más viables para los pequeños productores de mango del municipio de Comayagua.

#### Instrucciones

Para el correcto llenado de los datos solicitados se sugiere ser exhaustivo cuando se requiera y marcar con una “X” en las opciones que sea aplicable. Recuerde que en todas las preguntas planteadas **solo puede seleccionar 1 opción.**

#### I. GENERALES

##### 1. Sexo :

1.  Varón
2.  Mujer

##### 2. Seleccione el rango de edad en el que usted se encuentra:

1.  De 20 – 30 años
2.  De 31 – 40 años
3.  De 41 – 50 años
4.  De 51 – 60 años
5.  Más de 61 años



**3. Qué Nivel Educativo tiene:**

1.  Primaria
2.  Secundaria
3.  Universitario
4.  Posgrado
5.  Ninguno

**4. Cuanto tiempo tiene dedicándose al Cultivo de mango**

1.  Menos de 3 años
2.  De 3 a 6 años
3.  De 7 a 10 años
4.  Más de 10 años

**5. Recibe apoyo Técnico de parte de alguna institución**

1.  FHIA
2.  FUNDER
3.  DICTA
4.  Ninguna

**II. PRODUCCION**

**6. Qué área tiene cultivada con mango**

1.  De 1 - 3 hectárea
2.  De 3 - 5 hectáreas

**7. Qué edad tiene su plantación de mango**

1.  Menos de 3 años
2.  De 3 – 6 años
3.  De 7- 10 años
4.  Más de 10 años

**8. Cuáles son los meses donde normalmente cosecha su producción**

1.  De Enero a Marzo
2.  De Mayo a Junio
3.  De Julio a septiembre
4.  De octubre a diciembre

**9. Cuál es el número promedio de frutos que cosecha por árbol**

1.  Menos de 100 mangos
2.  De 100 a 200 mangos
3.  De 200 a 300 mangos
4.  Más de 300 mangos

**10. Cuál ha sido el promedio de su producción anual de mangos en los últimos tres años**

1.  Menos de 5000 Kg
2.  De 5,000 – 10,000 Kg
3.  De 10,000 – 15,000 Kg
4.  De 15,000 – 20,000 Kg
5.  Más de 20,000 Kg

### III. VARIEDAD

#### 11. Que variedades de mango tiene sembrado

1.  Haden
2.  Tommy Atkins

#### 12. El fruto de que variedad tiene mayor tamaño

1.  Haden
2.  Tommy Atkins
3.  Igual

### IV. COMERCIALIZACIÓN

#### 13. Normalmente donde vende la producción de mango que cosecha

1.  Exportadoras
2.  Mercado local
3.  Supermercados
4.  Intermediarios

#### 14. Cuál es el precio promedio de la libra de mango que se ha registrado en los últimos 3 años

1.  Menos de L. 2.00
2.  De L.2.00 – L.4.00
3.  De L. 4.00 – L.6.00
4.  Más de L.6.00

### V. CALIDAD

#### 15. Cuando vende su producción a exportadoras, que porcentaje de mango le es rechazado

1.  Menos del 10%
2.  Del 10 - 20%
3.  Del 20 - 30%
4.  Del 30 - 40%
5.  Del 40 - 50%
6.  más del 50%

#### 16. Cuál es la principal causa de rechazo de mango en las exportadoras

1.  Tamaño
2.  Color
3.  forma
4.  ninguna

#### 17. Cuál es el rango de sus ingresos mensuales

1.  Menos de L.25, 000
2.  De L.25, 000 – L.50, 000
3.  De L.50, 000 – L.75, 000
4.  De L.75, 000 – L.100, 000
5.  De L.100, 000 – L.125, 000
6.  Más de L.125, 000

#### 18. Tiene usted acceso a fuentes de financiamiento:

1.  Si
2.  No

**19. ¿Estaría usted interesado en aplicar técnicas de procesamiento de mango, para procesar el mango que le rechazan para exportación?**

1.  Sí
2.  No

**20. ¿Estaría usted en la disposición de formar parte o afiliarse a una asociación de procesadores de mango conformada exclusivamente por pequeños productores?**

1.  Sí
2.  No

Gracias por su Tiempo!!