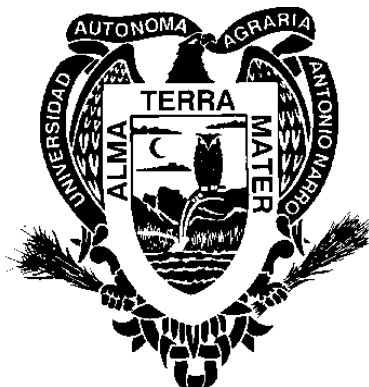


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS



**“ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN
DEL MANGO (*Mangifera indica* L.) EN MÉXICO”**

POR:

LEONEL SEGUNDO SANTIAGO

MONOGRAFÍA

**PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO ADMINISTRADOR

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO. MAYO DEL 2005

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA**

**“ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL MANGO
(*Mangifera indica* L.) EN MÉXICO”**

MONOGRAFÍA

REALIZADO POR:

LEONEL SEGUNDO SANTIAGO

**Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como
requisito parcial para obtener el título de:**

Ingeniero Agrónomo Administrador

**Ing. Heriberto Ríos Tapia
Presidente**

**M.A. Carlos A. Livas Hernández
Asesor**

**M.C. Tomás E. Alvarado Martínez
Asesor**

**Ing. Rolando Ramírez Segoviano
Suplente**

**Ing. Eduardo Fuentes Rodríguez
Coordinador de Ciencias Socioeconómicas**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo del 2005

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme lograr esta tan deseada meta.

*A mi **Alma Terra Mater "UAAAN"** por recibirme en su seno y haberme dado la oportunidad de realizar mi estudios profesionales, en donde pase una de las etapas más importantes de mi vida; además, aprendí a valorar que la sencillez y honradez son acciones fundamentales para desarrollarse como persona.*

*Mi especial agradecimiento y reconocimiento al **Ing. Heriberto Ríos Tapia**, por dirigir y asesorar este trabajo y por dedicar parte de su valioso tiempo para concluir este trabajo, para usted mi deuda de gratitud.*

*Un especial agradecimiento al **M.A. Carlos A. Livas Hernández**, por su apoyo incondicional en mi formación profesional y por haber aceptado ser asesor de este trabajo y por ser un gran amigo; mis más expresivas gracias.*

*Al **M.C. Tomás E. Alvarado Martínez** por su contribución a la elaboración y revisión de este trabajo, mil gracias.*

*Al **Ing. Rolando Ramírez Segoviano** por aceptar apoyarme en este documento y dedicar su valioso tiempo para la finalización de la misma, muchísimas gracias.*

DEDICATORIAS

En primer lugar a Dios por haber permitido la dicha de nacer y de haberme guiado en mi camino.

AL imborrable recuerdo de mi abuelo Luis Segundo Flores (QEPD), a quien recordaré para siempre en donde sea que me encuentre, por todo el cariño mutuo que existió.

A MIS PADRES

LUCIANO SEGUNDO MARTÍNEZ

ALICIA SANTIAGO GÓMEZ

*Por haberme dado la vida,
Por su comprensión y cariño,
Por heredarme su carácter y confianza,
Por que han sido un ejemplo como padres;
a ellos, mi respeto y eterna admiración,
Por su valentía e integridad y por ser las personas que más
amo en la vida, no sólo por ser mis padres; si no, porque
son mis mejores amigos y por lo maravilloso que son.*

A MIS HERMANOS

*Mª Rosaura, Agustín, José Samuel, Mª Cristina
Por su amor y apoyo incondicional para mi formación
profesional siendo ellos el motivo de lo que he logrado.*

A MIS SOBRINOS

*Dennis, M^a Fernanda, Luis Gerardo, Daniel
Por su cariño y por que los quiero mucho.*

*A mi esposa **DORA MONTEJO MÉNDEZ** por estar con migo siempre y
por apoyarme en todo lo que he hecho y por ser el motivo de
mi felicidad. Te Amo.*

*Especialmente a mi hija **ITZEL SEGUNDO MONTEJO**, a ella por
darme una esperanza en mi vida, el cual es motivo para
formarme profesionalmente y por su gran amor y comprensión,
para tí mi amor mil gracias.*

*A todas aquellas personas y familiares que en un momento me
han brindado su apoyo incondicional, gracias.*

A MIS AMIGOS

*Liliana López, Verónica Ramírez, Fabián Cruz, Israel
Martínez, Carlos Hernández, que en una ocasión me brindaron
su amistad y que me dieron ánimos para seguir adelante,
gracias.*

INDICE GENERAL

CAPITULO I

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Antecedentes.....	1
1.2.	Planteamiento del problema.....	2
1.3.	Objetivos.....	5
1.4.	Metodología.....	6

CAPITULO II

2.	HISTORIA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL MANGO.....	7
2.1.	Historia del mango.....	7
2.2.	Distribución Geográfica.....	8
2.2.1.	Mundial.....	8
2.2.2.	Nacional.....	9
2.3.	Producción mundial.....	10
2.4.	Producción nacional.....	14
2.5.	Situación nacional del mango.....	16
2.6.	Aspectos de mercado del mango.....	17
2.6.1.	Mercado Internacional del mango.....	17
2.6.2.	Mercado Nacional del mango.....	20

CAPITULO III

3.	GENERALIDADES DEL CULTIVO DEL MANGO.....	22
3.1.	Importancia económica y social.....	22
3.2.	Localización y zonas productoras.....	23
3.3.	Descripción general del cultivo del mango.....	24
3.3.1.	Clasificación taxonómica.....	24
3.3.2.	Descripción botánica de la planta.....	25
3.3.3.	Variedades producidas en México.....	28
3.3.4.	Constitución y composición química del mango.....	32
3.4.	Aspectos técnicos del cultivo.....	33
3.4.1.	Preparación del suelo.....	33
3.4.2.	Plantación.....	33
3.4.3.	Necesidades hídricas.....	34

3.4.4.	Temperaturas.....	35
3.5.	Particularidades del cultivo.....	36
3.5.1.	Propagación.....	36
3.5.2.	Floración.....	37
3.5.3.	Poda.....	38
3.5.4.	Fertilización.....	39
3.6.	Plagas y enfermedades del cultivo.....	40
3.6.1.	Plagas.....	40
3.6.2.	Enfermedades.....	42
3.7.	Desordenes fisiológicos.....	44
3.7.1.	Daño por frío.....	44
3.7.2.	Daño por látex.....	44
3.7.3.	Quemado por el sol.....	44
3.7.4.	Daños por altas temperaturas.....	45
3.8.	Aspectos de cosecha y postcosecha del mango.....	45
3.8.1.	Cosecha.....	45
3.8.2.	Manejo de postcosecha.....	47
3.8.3.	Pérdidas en postcosecha.....	48
3.8.3.1.	Daños mecánicos.....	48
3.8.3.2.	Daños por insectos.....	48
3.8.3.3.	Daños por enfermedades.....	48
3.8.4.	Mecanismos para disminuir pérdidas en postcosecha.....	49
3.8.4.1.	Manejo cuidadoso.....	49
3.8.4.2.	Tratamiento hidrotérmico.....	49
3.8.4.3.	Enfriamiento.....	50
3.8.4.4.	Encerado.....	50

CAPITULO IV

4.	NORMATIVIDAD PARA COSECHAR FRUTA DE EXPORTACIÓN....	50
4.1.	Implemento de cosecha.....	51
4.2.	Madurez del fruto.....	51
4.3.	Transporte.....	51
4.4.	Parámetros de la calidad del fruto.....	52
4.4.1.	Calidad de la pulpa.....	52
4.4.2.	Contenido de azúcar.....	52
4.4.3.	Estado de madurez en el momento de la cosecha.....	53
4.5.	Requisitos de exportación.....	53
4.5.1.	Peso.....	54
4.5.2.	Color.....	54
4.5.3.	Duración del almacenaje y condiciones del mismo.....	55
4.5.4.	Sabor.....	55
4.5.5.	Empaque y embalaje.....	55
4.6.	Clasificación de la fruta para exportación.....	56

4.6.1.	Categoría extra.....	56
4.6.2.	Categoría I.....	57
4.6.3.	Categoría II.....	57
4.7.	Normas Oficiales Mexicanas.....	58
4.7.1.	Normas fitosanitarias.....	58
4.7.2.	Normas de calidad.....	58
4.8.	Matriz DOFA de acción del mango en México.....	59
4.9.	Industrialización.....	60

CAPITULO V

5.	ASPECTOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL MANGO.....	61
5.1.	Comercialización.....	61
5.2.	Oferta.....	63
5.3.	Demanda.....	63
5.4.	Precio.....	64
5.5.	Canales de comercialización del mango en México.....	66
5.6.	Márgenes de comercialización.....	68
5.6.1.	Métodos para el cálculo de márgenes de comercialización.....	68

CAPITULO VI

6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
6.1.	Conclusiones.....	73
6.2.	Recomendaciones.....	75
6.3.	Bibliografía.....	76

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Página
1	Comportamiento Histórico de la Producción Mundial de Mango. Período 1995 – 2002.....	11
2	Principales Países Exportadores. Período 1999 – 2002.....	12
3	Exportaciones de Mango hacia los Estados Unidos. Período 2002.....	12
4	Principales Países Importadores. Período 1999 – 2002.....	13
5	Importaciones de Mango en México. Período 1996 – 2001.....	13
6	Producción Nacional de Mango. Período 1999 – 2002.....	14
7	Producción Nacional de Mango. Período 2002.....	15
8	Empaque para el Mercado Internacional del Mango.....	19
9	Empaque para el Mercado Nacional.....	20
10	Clasificación Taxonómica del Mango.....	25
11	Características de algunas variedades de Mangos.....	29
12	Composición nutricional del mango.....	32
13	Fertilización Anual para el Cultivo de Mango.....	40
14	Mínimos de Madurez para las Principales Variedades de Mango.....	46
15	Precio por tonelada del mango. Período 2000–2002.....	64
16	Precios de Ventas por Kilogramo de Mango. Período 2001.....	65
17	Márgenes de Comercialización del mango Ataulfo. Febrero 2003.....	71
18	Márgenes de Comercialización de mango Manila. Febrero 2003.....	71
19	Destino de la Producción de Mango Ataulfo de Chiapas \$ / kg. Febrero 2003.....	72
20	Origen y Destino de la Producción de Mango Manila \$ / kg. Febrero 2003.....	72

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama	Título	Página
1	Épocas de cosecha de mango a nivel mundial.....	18
2	Épocas de cosecha de mango a nivel nacional.....	21
3	Canales de Comercialización de Mango en México.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Página
1	Distribución Mundial del Mango.....	9
2	Estados Productores de Mango en México.....	10

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. ANTECEDENTES.

El mango (*Mangifera indica* L.), pertenece a la familia de las *Anacardiáceas*, de los cuales existen unas 15 especies de interés comercial; es originario del noroeste de la India y norte de Burma en las laderas de las Himalayas en el continente Asiático, actualmente se encuentran bajo cultivo áreas importantes en la India, México, Pakistán, Brasil, Filipinas, Indonesia y muchos otros países. (Fira, 1994; SARH, 1993).

En el mundo occidental el mango inició su distribución mundial por los portugueses, con la apertura de las rutas marítimas hacia el Lejano Oriente, al principio del siglo XVI. También se le llevó de Indochina a la isla de Mindanao y a Sulus por el siglo XIII, no siendo sino hasta fines del siglo XIV y principio del siglo XV que los viajeros españoles llevaron la fruta desde la India hasta Manila, en Luzón. Mientras tanto, los portugueses en Goa, cerca de Bombay, transportaron fruta de mango al sur de África, de ahí hacia Brasil, alrededor del siglo XVI y unos 40 años después a la Isla de Barbados.

Del mismo modo, los españoles introdujeron este cultivo a sus colonias tropicales del Continente Americano, por medio del tráfico entre las Filipinas y la costa oeste de México por los siglos XV y XVI. Los mangos fueron llevados de México a Hawaii, en 1809, y a California, alrededor de 1880, mientras que la primera plantación permanente en Florida data de 1861.

México ocupa el tercer lugar como productor de mango en el mundo después de India y China; sin embargo, es el principal exportador mundial de esta fruta. La producción nacional en los últimos años ha oscilado alrededor de 1.55 millones de toneladas, producidas en una superficie de 172 mil hectáreas localizadas

principalmente en los estados del pacífico del país desde Sinaloa hasta Chiapas y Veracruz en el Golfo de México.

Por otro lado, la ineficiente comercialización agrava los malos resultados que a menudo obtienen algunos fruticultores en la producción de mango. Aunque se carece de información necesaria y adecuada sobre los múltiples aspectos de la comercialización de la fruta, se sabe que los problemas de ésta se propician desde la forma en que se cosecha (sin empleo de las técnicas adecuadas), lo que causa deméritos en la calidad y aumento de la perecibilidad del mango.

Las deficiencias continúan con el empaque inadecuado, la falta de selección y la manipulación excesiva por los demaciados intermediarios, todo ello redundando en pérdidas en la calidad del mango, en la elevación del porcentaje de mermas y en el incremento excesivo del costo de comercialización. (Patrón, 1981).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

A nivel nacional existen numerosas variedades de mango, a pesar de esto, sólo unas pocas cumplen con los requisitos básicos para ser exportadas exitosamente, tales como su apariencia (forma, color, tamaño, etc.) sabor, proporción de parte comestible, contenido de fibra, resistencia al empaque y facilidad de transporte, entre otras.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA, 1983) considera que la producción de nuestro país presenta rezagos tecnológicos que se reflejan en bajos rendimientos, sobre todo en el área de temporal, alcanzando un promedio entre 5.5 ton/ha; en condiciones de riego se aplica mejor tecnología y se llega a obtener mayores rendimientos, alcanzando en ocasiones hasta 30.0 ton/ha. Son muchas las oportunidades con que se cuenta en el país, principalmente las condiciones propicias para la producción de esta fruta y que no se aprovechan en su mayoría.

Según el (INIA, 1983) señala que la tecnología más sofisticada resulta no siempre ser la más competitiva, dado que en la competitividad intervienen únicamente la magnitud de los costos de producción por hectárea y el nivel de rendimiento. A medida que una huerta es más productiva y su costo más bajo, invariablemente tendrá una mayor competitividad, dado que el precio que se pagará a cualquier productor será prácticamente el mismo, mientras que el concepto de rentabilidad depende tanto del rendimiento como del precio logrado, además del nivel de su costo de producción.

Por otra parte, Gutiérrez, *et al* (1981) menciona que otro de los obstáculos que enfrentan los exportadores de mango es la nueva restricción fitosanitaria que prohíbe la aplicación de productos químicos para eliminar la plaga de la mosca de la fruta, por la posibilidad de que estos productos químicos produzcan cáncer, por ello la fruta tiene que someterse a baños hidrotérmicos; sin embargo, la mayoría de los productores enfrentan una situación económica difícil y al estar mal organizados no es fácil que puedan instalar los sistemas hidrotérmicos en sus campos, ya que estas restricciones los obligan a vender a intermediarios (que son los que cuentan con la infraestructura para realizar esta práctica), no permitiéndoles obtener utilidades más elevadas.

Aunado a lo anterior, en algunas zonas productoras del país se presentan sequías ocasionando pérdidas a los productores temporaleros, ya que la falta de un riego oportuno impide que la fruta alcance su máximo desarrollo y por lo tanto mejores precios. Derivado del análisis sobre la situación del sector mangero en nuestro país, a continuación, se describe los problemas comunes que enfrentan los productores de mango, de las que se pueden agrupar en tres categorías:

1. Problemas de producción.

- Unidades de producción pequeñas y dispersas.
- Problemas fitosanitarios (mosca de la fruta y antracnosis).
- Falta de planeación y ordenamiento de producción.

- Problemas de calidad (tamaño y madurez).

2. Problemas de manejo de la fruta.

- Exceso de mermas por manejo inadecuado y calidad deficiente.
- En algunas empacadoras faltan instalaciones para almacenamiento en frío.
- Solo la producción para exportación recibe tratamiento hidrotérmico.
- Carencia de certificados de calidad.

3. Problemas de comercialización.

- La sobre producción ha saturado el mercado.
- Desconocimiento de los mercados.
- Alta dependencia de los intermediarios.
- Los productores carecen de experiencia en operaciones de comercio exterior.
- El producto solo se comercializa en fresco, sin procesamiento industrial.
- Falta de promoción en los mercados internacionales.
- La mayor parte de la producción se orienta al mercado nacional.

Bondad (1980) considera que otro de los problemas que enfrenta este sector es el de no contar con organizaciones sólidas para lograr una mejor producción y comercialización de sus productos. Nuestro país posee ciertas ventajas para la exportación de la fruta, de los cuales cuenta con la mayor y mejor infraestructura para cumplir con los requisitos de acceso a los países importadores, ya que cuenta con excelentes redes de comunicación terrestre, aérea y marítima, además, de que se ha convertido en el intermediario comercial de otros países para la exportación de otros productos.

1.3. OBJETIVOS.

- Analizar la producción y comercialización del mango tanto a nivel internacional como a nivel nacional , con la finalidad de determinar cuales son los principales países productores, así como los principales regiones productores de la República Mexicana.
- Identificar las diferentes épocas de cosecha del mango a nivel nacional, sus mercados y sus principales limitantes para poder exportar, principalmente desde el punto de vista fitosanitario.
- Conocer los problemas relevantes que causan mayor daño a los productores en cuanto a la venta de este producto, como su propia organización, para así poder proponer alternativas de solución a esta problemática.
- Destacar los principales comercializadores nacionales y exportadores de mango.
- Conocer las normas fitosanitarias y de calidad en México, para poder exportar este producto.
- Comparar la producción de mango de los diferentes estados de nuestro país, así como la fluctuación de la producción y precios a través del tiempo.
- Identificar los principales canales de comercialización del mango así como los principales problemas del mercado.

1.4. METODOLOGÍA.

El enfoque metodológico se realizó mediante la integración documental, recopilando una serie de bibliografías que nos permitirán obtener un amplio panorama sobre la situación en la que se encuentra el comercio del mango a nivel nacional e internacional. De igual forma con respecto a la información técnica se realizaron varias revisiones en tesis, libros, monografías, boletines, folletos y memorias.

Así también, la metodología que se utilizó para el cumplimiento de los objetivos antes mencionados, consistió en obtener información de las diferentes instituciones gubernamentales, tales como son: SAGARPA, INIFAP, etc., además, se analizarán diversas fuentes de información que nos permitan encontrar respuestas a la problemática, tales como: libros, revistas, páginas en Internet, artículos de periódicos, etc.

En cuanto, el aspecto de comercialización, nos apoyamos fundamentalmente en la página de Internet EMEX, A.C. (Empacadoras de Mangos para Exportación), SAGARPA y el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIM).

En lo relacionado a datos estadísticos como son la producción nacional e internacional, así como importación y exportación, la principal fuente de información es, SIACON, Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA y la FAO.

En cuanto a calidad y fitosanidad del producto, proceso de producción y los requisitos para la comercialización, se apoyó con la página: [http://www.EMEX, A.C.](http://www.EMEX,A.C) Y finalmente en lo referente a conceptos de precios y márgenes de comercialización, la referencia consultada fue: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx> y el Índice Nacional de Precios al Consumidor, Banco de México.

2. HISTORIA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL MANGO.

2.1. Historia del mango.

El mango es el fruto del árbol *Mangífera indica*, originario de la India, este árbol llega a conseguir alturas superiores a los 25 mts y tiene una dilatada longevidad. Es una planta de bajas altitudes que tolera un amplio rango de lluvia, a pesar de necesitar clima seco en el tiempo en que se forma su fruto.

La producción mundial del mango se encuentra concentrada principalmente en Asia, y más específicamente en la India, donde es parte integral de la forma de vida, sirviendo no sólo como una fuente valiosa de alimentos, sino como un bien común que se comparte entre la cultura, el estilo de vida y la religión.

En cuanto a las raíces de este vocablo, por un lado se señala que la palabra en sánscrito para el mango es **amra**, lo que significa **"de la gente"** o **"del pueblo"**, y se señala así porque en ese idioma fue por primera vez registrado en la historia de la humanidad hace más de 4,000 años. (Popenoe, op. cit.).

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 que conserva la radical portuguesa **"mango"** en español o en italiano, siendo llamado en alemán **"mango baum"** y en Holanda **"mangga boom"**. (Singh, 1960; Ochse, *et al*, 1965).

El fruto se cultiva desde hace más de 6,000 años, siendo considerado como el fruto tropical más antiguamente cultivado por el hombre. Se dice, que el cultivo de este fruto se extendió desde la India por todo el mundo tropical llegando hasta América.

Dice la historia que en el siglo X fue introducido en África por los Árabes, y en el siglo XVI los navegantes portugueses se lo llevaron a Brasil, desde donde se extendió perfectamente entre los trópicos de Cáncer y Capricornio.

En 1960 los mangos eran poco conocidos entre los consumidores fuera de la zona trópica y prácticamente no había comercio internacional de fruta fresca. En años recientes los mangos se establecieron como una fruta fresca y como productos procesados en el mercado global; India todavía sigue siendo el mayor productor del mundo, sin embargo, su participación relativa ha ido en decadencia.

El aumento en producción del mango en las áreas no productoras tradicionales ha sido notable, se incluyen las partes de Asia, África del Oeste, Australia, Sudamérica y México.

2.2. Distribución Geográfica.

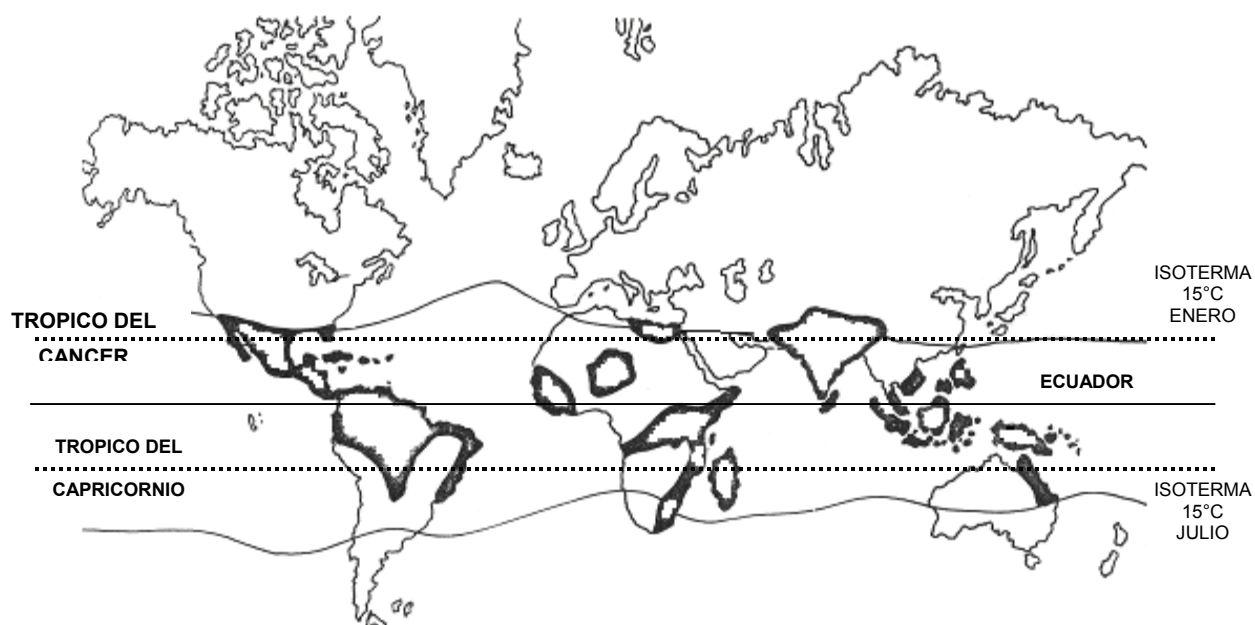
2.2.1. Mundial.

El mango está distribuido por todo el sureste de Asia y el Archipiélago Malayo desde épocas antiguas y se cultiva en tierras bajas tropicales y subtropicales en casi todo el mundo. Su distribución en el resto del mundo es relativamente reciente y se debe a la apertura de las rutas comerciales marítimas.

Así los portugueses lo llevaron primero a África de donde pasó al sur del continente americano por las costas del Brasil y luego los españoles lo introdujeron por la costa del pacífico a México mediante el tráfico con las Filipinas.

El mango se extendió posteriormente a todo el continente y a las islas del Caribe y en la actualidad, se cultiva en todo el mundo donde las condiciones del clima lo permiten. (Whiley, 1981; Velasco 1974). (Ver Figura 1).

Figura 1. Distribución Mundial del Mango



Fuente: Whiley, 1981; Velasco, 1974

2.2.2. Nacional.

La distribución del mango en México se efectuó por tres puntos de entrada: primero a fines del siglo XVIII cuando el Mango Manila fue traído por los españoles desde Manila al Puerto de Acapulco; sin embargo, se dispersó y cultivó en la Costa del Golfo de México, sobre todo en el estado de Veracruz. (Ochse, *et al* 1965)

La segunda, ocurrió a principios del siglo XIX, donde se introdujeron mangos monoembrionicos desde las Antillas a la Costa del Golfo de México, diseminándose por la región tropical del país, los que al propagarse por semilla originaron los mangos criollos. (Velasco, 1974)

En el año de 1950, la tercera introducción del mango la hicieron viveristas particulares de Florida, Estados Unidos, introduciendo germoplasma de algunos

cultivares, los cuales se distribuyeron por estados del Pacífico Centro y Norte; y después por la región tropical de México. Los cultivares introducidos fueron: Haden, Tommy Atkins, Kent, Keitt e Irwing, "Mejor conocidos como mangos petacones aquí en el país" (Fernández 1969, Nagy 1980). (Ver Figura 2).

Figura 2. Estados Productores de Mango en México.



Fuente: Fernández, 1969; Nagy, 1980

2.3. Producción mundial.

El mango es un fruto muy apreciado en los diferentes mercados del mundo. En el cuadro 1 nos muestra que durante el período 1995 – 2002 la producción mundial total fue de 186.06 millones de toneladas con un promedio de 23.27 millones de toneladas y el mayor consumo se localiza en los países productores, concentrándose en los asiáticos y latinoamericanos, en donde México ocupa el tercer lugar participando con el 6.1% de la producción mundial en promedio y con una tasa media de crecimiento anual del 3.03%.

Cuadro 1. Comportamiento Histórico de la Producción Mundial de Mango
Período 1995 – 2002

PAIS	PRODUCCIÓN ANUAL (Millones de Toneladas)								TOTAL	PROM.	PART. (%) *	TMCA (%) *
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002				
India	9.80	11.00	11.00	11.00	9.80	11.40	11.50	11.50	87.00	10.88	46.8	2.02
China	1.38	2.07	2.41	2.59	2.56	3.13	3.21	3.22	20.57	2.57	11.0	11.17
México	1.15	1.19	1.50	1.44	1.47	1.51	1.56	1.46	11.28	1.41	6.1	3.03
Tailandia	1.00	1.40	1.35	1.33	1.25	1.35	1.35	1.35	10.38	1.30	5.6	3.82
Pakistán	0.79	0.91	0.91	0.91	0.92	0.93	0.94	0.94	7.25	0.91	3.9	2.20
Indonesia	0.67	0.78	1.09	0.88	0.60	0.83	0.88	0.95	6.68	0.84	3.6	4.46
Filipinas	0.41	0.90	1.01	0.82	0.95	0.87	0.85	0.88	6.69	0.84	3.6	10.02
Brasil	0.56	0.59	0.51	0.54	0.47	0.46	0.54	0.54	4.21	0.53	2.3	-0.45
Resto	3.45	3.88	3.90	4.05	4.03	4.20	4.22	4.27	32.00	4.00	17.2	2.70
Total	19.21	22.72	23.68	23.56	22.05	24.68	25.05	25.11	186.06	23.27	100.0	3.40

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, con datos de la FAO.

* Elaboración propia

En el cuadro 2 nos ilustra los principales países exportadores donde México y Brasil exportan en América y Pakistán e India en Asia. Durante el período 1999 – 2002 México exporta hacia los Estados Unidos con un promedio de 200,959 toneladas en promedio, participando con el 32.0% del total de las exportaciones mundiales.

Según información proporcionado por la Empresa Empacadora de Mango para Exportación (EMEX, A.C. 1997) que en los últimos años, Brasil, Ecuador y Perú han surgido como importantes exportadores, con destino principal hacia Estados Unidos, compitiendo con nuestro país en el inicio y final de la temporada de exportación (debido a que en el hemisferio sur la época de cosecha es opuesta a 6 meses; allá es verano cuando aquí es invierno), teniendo sus picos de exportación cuando en México no hay producción.

Cuadro 2. Principales Países Exportadores

Período 1999 – 2002

PAIS	Toneladas				TOTAL	PROM.	PART. (%)
	1999	2000	2001	2002			
México	204,002	206,782	194,540	198,512	803,836	200,959	32.0
Brasil	53,765	67,172	94,291	94,386	309,614	77,404	12.3
Pakistán	37,971	48,453	52,465	59,421	198,310	49,578	7.9
India	37,822	37,110	46,232	48,252	169,416	42,354	6.8
Países Bajos	37,034	34,477	42,543	43,901	157,955	39,489	6.3
Resto	197,380	229,123	175,437	268,093	870,033	217,508	34.7
TOTAL	567,974	623,117	605,508	712,565	2,509,164	627,291	100.0

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, con datos de la FAO.

En el cuadro 3 nos muestra el volumen total exportado en el 2002 hacia los Estados Unidos; la aportación mayor correspondió al estado de Michoacán con el 29.6%; en tanto que Nayarit, contribuyó con el 25.5%, Sinaloa con 22.9%, Jalisco con 12.7%, Guerrero con 4.0%, Veracruz con el 1.0% y para el caso de Chiapas, considerado como uno de los principales estados productores de este fruto, contribuyó solamente con un 0.6% (incluido por cierto dentro de otros estados exportadores dentro del 3.8%); (ERS-USDA, varios años).

Cuadro 3. Exportaciones de Mango hacia los Estado Unidos

Período 2002

Estado	Exportación (Ton.)	Aportación (%)	Estado	Exportación (Ton.)	Aportación (%)
Michoacán	55,992	29.6%	Guerrero	7,517	4.0%
Nayarit	48,132	25.5%	Veracruz	1,810	1.0%
Sinaloa	43,189	22.9%	Chiapas	1,163	0.6%
Jalisco	24,061	12.7%	Otros	7,101	3.8%
Total				188,965	100.0%

Fuente: SIACON, SIAP, SAGARPA

Según datos proporcionado por EMEX, A.C. (1997) los principales países importadores son, en primer lugar Estados Unidos de América con 235 mil toneladas en promedio (USDA 2002), seguido por países europeos y asiáticos. Nuestro principal mercado, que son los Estados Unidos de América, ha tenido un fuerte crecimiento en el consumo, llegando a cerca de 235 mil ton aprox. (600 millones de libras) y un consumo per cápita de 2 libras (900 grs.). (Ver Cuadro 4).

Cuadro 4. Principales Países Importadores
Período 1999 – 2002

PAIS	Toneladas				TOTAL	PROM.	PART. (%)
	1999	2000	2001	2002			
EUA	219,144	235,080	237,953	247,965	940,142	235,036	41.3
Países Bajos	63,398	61,856	69,566	72,108	266,928	66,732	11.7
China	32,523	32,375	33,795	35,215	133,908	33,477	5.9
Emiratos Árabes	48,100	38,900	31,000	33,095	151,095	37,774	6.6
Malasia	25,422	20,321	27,184	27,584	100,511	25,128	4.4
Otros	140,606	183,984	179,347	182,252	686,189	171,547	30.1
TOTAL	529,193	572,516	578,845	598,219	2,278,773	569,693	100.0

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, con datos de la FAO.

Aún cuando las importaciones no son muy relevantes (0.26% con respecto al total de la producción), éstas pasaron de cero, antes de 1995, a casi 2,300 toneladas en los últimos 6 años (USDA 2002), como se nota en el cuadro 5.

Cuadro 5. Importaciones de Mango en México.
Período 1996 - 2001

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TMCA
Miles de Ton.	0.02	0.06	0.03	0.17	1.01	2.27	120.0%
Miles de US\$	100	261	127	653	1,313	2,164	67.0%

Fuente: SIAP, SAGARPA, con datos de la FAO.

Palacios y García (1997) señalan que los mercados asiáticos, del medio oriente y en menor medida el europeo, son abastecidos por India, Pakistán y Filipinas; África exporta principalmente a Europa.

2.4. Producción nacional.

En el cuadro 6 nos muestra que durante el período 1999 al 2002, la producción total creció un 46.8% (6.21 millones de ton), presentándose para todos estos conceptos ligeros decrementos para el 2002.

Cuadro 6. Producción Nacional de Mango
Período 1999 – 2002

ESTADO	Toneladas				TOTAL	PROM.	PART. (%)
	1999	2000	2001	2002			
Nayarit	240,256	252,899	273,384	120,371	886,910	221,728	14.3
Veracruz	185,318	215,823	221,478	180,100	802,719	200,680	13.0
Guerrero	176,086	182,726	226,322	178,033	763,167	190,792	12.3
Sinaloa	180,007	210,182	216,656	158,786	765,631	191,408	12.3
Michoacán	194,128	212,108	224,003	123,875	754,114	188,529	12.1
Chiapas	217,792	201,009	175,056	123,778	717,635	179,409	11.6
Jalisco	128,984	141,905	145,612	150,375	566,876	141,719	9.1
Otros	257,141	232,402	94,932	370,027	954,502	238,626	15.4
TOTAL	1,579,712	1,649,054	1'577,443	1,405,345	6,211,554	1,552,889	100.0

Fuente: SIACON, SIAP, SAGARPA

Como se ha mencionado anteriormente, los principales estados productores de mango en México son: Nayarit 14.3%, Veracruz 13.0%, Guerrero 12.3%, Sinaloa 12.3%, Michoacán 12.1%, Chiapas 11.6% y Jalisco con el 9.1%; para el caso de otros estados productores (Colima, Oaxaca, Tabasco, Campeche y San Luis Potosí) participan con el 15.4%

Del volumen producido en México, se destina al consumo interno el 86.0% de la producción, mientras que el 14.0% restante es para exportación.

En el cuadro 7 nos muestra que para el año 2002 en nuestro país se cultivó una superficie de 171,804 hectáreas con una producción de 1,405,345 toneladas anuales que representa cerca del 6.1% de la producción mundial.

Cuadro 7. Producción Nacional de Mango
Período 2002

Estado	Superficie (Has.)	Producción (Ton.)	Exportación (Ton.)	Rendimiento (Ton. / Ha.)
Michoacán	21,882	123,875	55,992	9.4
Sinaloa	18,441	158,786	43,189	11.3
Guerrero	18,183	178,033	1,163	9.2
Chiapas	18,138	123,778	7,517	7.3
Nayarit	16,282	120,371	48,132	13.5
Veracruz	17,031	180,100	1,810	5.8
Jalisco	15,438	150,375	24,061	5.5
Otros	46,409	370,027	7,101	19.3
Total	171,804	1,405,345	188,965	81.3

Fuente: SIACON, SIAP, SAGARPA

Dicho cultivo enfrenta varias limitantes entre las que destacan las enfermedades como escoba de bruja, antracnosis y cenicillas. Entre las plagas principales: la presencia de la mosca de la fruta, trips, ácaros y hormigas.

La alternancia de la producción, el excesivo tamaño de los árboles que restringen las actividades fitosanitarias, que dificultan la cosecha y la concentración de la producción entre los meses de junio y agosto, propician el bajo valor del producto. (Bravo, *et al*, 1988).

2.5. Situación nacional del mango.

Velasco, 1974; Becerra y Marín, 1975 mencionan que el consumo per cápita en el país en los últimos años (1999 – 2002) ha variado entre 12 y 14 Kg. El mercado destino del mango producido por los principales estados productores, sobresaliendo Michoacán, Sinaloa, Nayarit y Jalisco, que juntos representan el 90.7% del volumen de la exportación nacional, Veracruz destina casi la totalidad de su producción al mercado interno, por no tener condiciones fitosanitarias adecuadas para la exportación debido a que el clima dificulta el óptimo control de la mosca de la fruta, y especialmente, porque la variedad Manila producida, no tolera el tratamiento de agua caliente necesario para su exportación, presentándose daños al fruto y limitando su vida de anaquel.

Las condiciones del clima más seco del litoral del Pacífico, son favorables para producir mango de exportación, razón por lo cual ahí se concentran las empacadoras que realizan esta actividad. Estas agroindustrias deben contar con el Tratamiento Hidrotérmico (agua caliente) para un buen control de la larva de la mosca de la fruta, requisito indispensable para exportar a Estados Unidos, Japón y otros mercados. Europa y Canadá, no lo requieren, pero debe haber un buen control de la plaga en campo para permanecer en esos mercados.

Según datos consultados en la página: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx> México es el principal exportador de mango, de las 36.8 millones de cajas de 10 libras exportadas en el 2002, Michoacán y Sinaloa representaron juntas el 67.0% del total. Las principales variedades producidas por entidades, y que tienen sus épocas de cosecha de febrero a septiembre son: Ataulfo en Chiapas, Haden en Michoacán, Tommy Atkins y Kent en Nayarit y Sinaloa.

El mango mexicano tiene poca presencia en el mercado Europeo, en donde se participa solo con el 3.0% de las importaciones. Los principales proveedores son Brasil con un 31.0% y Estados Unidos con el 9.0%.

Es muy probable que la mayor parte de las exportaciones que realiza Estados Unidos hacia Europa, sean de mango mexicano, pues su producción doméstica es insignificante.

2.6. Aspectos de mercado del mango.

Los principales frutos tropicales, en función de los volúmenes de producción y comercialización en el mundo, son la naranja, plátano y mango. El mango se produce tanto en los trópicos como en los subtrópicos, sumando 111 países que proveen al mundo durante todo el año.

La época de menor producción es la comprendida entre los meses de septiembre y octubre ya que es cuando finaliza la producción de los países tropicales del norte y está por iniciar los del trópico del sur. (INIA, 1983).

2.6.1. Mercado Internacional del mango.

En la página consultada: <http://www.ciad.mx/boletin/mayjun02/mango.pdf> reporta que la producción mundial de mango para el año 2002 fue de 25.11 millones de toneladas de los cuales el 45.8% es generado por la India como principal país productor; en este contexto, México ocupó el tercer lugar en el mundo como productor de mango durante el año 2002 contribuyendo apenas con el 5.8% de la producción mundial. Al mercado internacional acude solo el 2.0% de esa producción, siendo el principal importador Estados Unidos que adquieren el 41.3% del volumen comercializado internacionalmente.

Los abastecedores del mercado de Estados Unidos son México en primer lugar con el 35.4% del volumen comercializado, seguido por Brasil con el 9.3% y la India con el 8.2%. Es importante destacar la amplia dependencia de las exportaciones mexicanas del mercado estadounidense ya que del volumen de mango exportado por nuestro país, el 86.0% corresponde a las ventas realizadas a Estados Unidos;

y en segundo lugar, a Canadá con solo el 8.0%. En el diagrama 1 nos muestra las épocas de cosecha de los países productores de mango:

Diagrama 1. Épocas de cosecha de mango a nivel mundial

HEMISFERIO	PAISES	MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
NORTE	MEXICO												
	FILIPINAS												
	INDIA												
	PAKISTAN												
	HAITI												
	ISRAEL												
SUR	BRASIL												
	SUDAFRICA												
	PERU												

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA.

Al existir un gran número de países oferentes, ubicados en diferentes latitudes, se presenta en el mercado internacional abastecimiento de mango durante todo el año, pero concentrándose la mayor parte de la oferta, durante el período de Abril a Septiembre.

En éste período, la saturación de la oferta origina precios bajos, a pesar de que la demanda crece en forma significativa, en particular, en los países de Europa, Estados Unidos, Japón y otros. Los países oferentes son básicamente integrantes del Hemisferio Norte. Durante los meses de Noviembre a Diciembre y entre el mes de Enero hasta Marzo, la oferta disminuye lográndose precios más convenientes. (Bondad, 1980).

Los países que cubren estos períodos de demanda son relativamente pocos, en comparación del total de 90 países oferentes de mango; estos países son: Perú,

Brasil, Ecuador, Sri Lanka, Australia y varios países del África; pero ninguno de los grandes productores, por estar situados en el hemisferio norte, teniendo éstos su pico de producción entre Mayo y Agosto con algunos desbordes en los meses anteriores y posteriores.

Los países productores del cinturón tropical, ubicados entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, tienen un periodo de cosecha amplio; sin embargo, por sus temporadas de lluvias, la calidad de las frutas no es óptima, principalmente por no contar con una coloración perfectamente roja. Como se observa, México tiene producción temprana (Febrero, Marzo, y Abril) lo cual significa ventajas para la exportación a buenos precios. (SAGARPA, 1996).

En este aspecto, transcribiremos los comentarios vertidos en el “Foro Internacional de Mango y otras Frutas Tropicales” desarrollado en Mazatlán, Sinaloa en febrero de 1998 por S. Galán:

“El mercado de Norteamérica está dominado claramente por México; los meses de menor abastecimiento son: Septiembre con los últimos KEITT de México y Octubre cuando a fines de mes entran los mangos de Brasil y Perú que extienden su abastecimiento hasta Marzo. El pico de mayor abastecimiento y menor precio se sitúa en Julio-Agosto con U.S\$3.52 por caja de 4.5 kg con 10 frutas, en contraste con U.S\$9.8 en Febrero-Abril para el Ataulfo. “

En el cuadro 8 se presenta la recomendación en cuanto a lo referente al empaque para el mercado internacional del mango:

Cuadro 8. Empaque para el Mercado Internacional del Mango

Presentación	Contenido
Empacado en una sola capa; caja de plancha de fibra de 2 piezas con tapadera conteo 9 - 16.	4.5-6 kgs. 10-14 Libras

Fuente: Empacadora de Mango para Exportación (EMEX. A.C. 1998)

2.6.2. Mercado Nacional del mango.

Según datos de FAOSTAT, FAO. Consulta de bases de datos de producción mundial y comercio internacional del mango, reportan que el cultivo del mango en México ocupa una superficie del orden de las 172 mil has, con una tasa de crecimiento anual de 2.5%; en cuanto a los volúmenes de producción, los montos son variables, debido en parte a la edad de los árboles y la alternancia, así como a condiciones climáticas adversas.

En cuanto a rendimiento, estos fluctúan entre 5.5 ton/ha y 15.0 ton/ha; los cuales son sumamente bajos considerando que el potencial, sobre todo en los subtrópicos, (Sudáfrica y Australia) se ha fijado como objetivo las 65 ton/ha; aunque para México, el rendimiento se podría elevar a 30.0 ton/ha, aplicando la tecnología moderna.

En el cuadro 9 se presenta la recomendación en cuanto al empaque para el mercado nacional:

Cuadro 9. Empaque para el Mercado Nacional

Presentación	Contenido
Reja de madera	25 ó 35 kg.
Caja de cartón reutilizable	5 kg.

Fuente: EMEX. A.C. 1998

Por su ubicación en el hemisferio norte, México produce mangos desde febrero hasta septiembre.

En el diagrama 2 se muestran las épocas de cosecha de mango, por estado y según la variedad.

Diagrama 2. Épocas de cosecha de mango a nivel Nacional

Variedades	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.
MANILA									
Colima									
Chiapas									
Guerrero									
Michoacán									
Sinaloa									
Veracruz									
HADEN									
Colima									
Guerrero									
Jalisco									
Michoacán									
Nayarit									
Sinaloa									
TOMMY A									
Colima									
Guerrero									
Jalisco									
Michoacán									
Nayarit									
Sinaloa									
KEITT									
Colima									
Jalisco									
Nayarit									
Sinaloa									
KENT									
Jalisco									
Michoacán									
Sinaloa									
Nayarit									
Colima									
ATAULFO									
Chiapas									
Oaxaca									
Colima									
Guerrero									
Sinaloa									
Nayarit									

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA.

3. GENERALIDADES DEL CULTIVO DEL MANGO.

3.1. Importancia económica y social.

Ahora, se encuentran bajo cultivo, áreas importantes de mango en la India, Indonesia, Florida, Hawai, México, Sudáfrica, Queen Island, Egipto, Israel, Brasil, Cuba, Filipinas y otros numerosos países. Probablemente la India tiene más plantaciones comerciales que el total del resto del mundo.

Sin embargo, la importancia económica real del mango estriba en el tremendo consumo local que se realiza en cada villa y ciudad de las tierras bajas de los trópicos, ya que se trata de una de las plantas más fructíferas de los países tropicales.

Esta especie se cultiva en todos los países de Latinoamérica, siendo México el principal país exportador del mundo. Como cosecha de exportación, se coloca bastante abajo en la lista de las frutas, siendo sobrepasada en mucho por los plátanos, cítricos, aguacates, dátiles, higos, piñas y posiblemente otros, pero ocupa el segundo lugar, sólo superándolo los plátanos, en términos de uso doméstico. (Ochse, *et al* 1965).

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

Desde el punto de vista económico y social, esta actividad reviste una gran importancia, debido a que es una fuente generadora de empleo permanente en el campo, por la significativa captación de divisas que se da en la comercialización internacional y porque depende de ello alrededor de 15,000 productores, entre ejidatarios y pequeños propietarios.

3.2. Localización y zonas productoras.

El mango se cultiva comercialmente en las áreas tropicales en alturas de hasta 600 m.s.n.m. Por cada 120 m.s.n.m. hay un retraso en la floración de 4 días, ocurriendo lo mismo por cada grado de latitud hacia el norte o al sur del Ecuador. También puede desarrollarse en regiones subtropicales libres de heladas. (Ochse, *et al*, 1965).

En árboles grandes pueden sobrevivir a ligeras heladas, en árboles adultos hasta -3°C, en árboles jóvenes hasta -1.7°C y en brotes y flores hasta 4°C. Para su buen desarrollo y producción requiere de temperaturas medias mensuales entre 25 y 30°C. De acuerdo a los principales climas de donde se puede cultivar el mango, se consideran los siguientes grupos:

A Climas tropicales, lluviosos, con temperatura media del mes más frío de 18°C.

Ac Subgrupos de climas semicalidos, se divide en dos tipos A(c) (semicalidos con temperatura media anual entre 18° y 22°C) y (A)c (semicalidos con temperatura media anual mayor de 18°C).

B Climas secos (los límites entre los secos y los húmedos se establecen por medio de fórmulas que relacionen la precipitación anual con la temperatura y con el régimen de lluvias).

En el grupo de climas Cálidos A, donde la temperatura media anual es mayor de 22°C y la del mes más frío es mayor de 18°C, tenemos los siguientes subgrupos: Af (caliente húmedo con lluvias todo el año), Af(m) (este tipo de clima es menor de 18% de lluvias inviernos con respecto a la anual), Am(f) (es mayor de 10.2%), Am (caliente húmedo con lluvias en verano), Am(w) (es menor de 5%), Aw (clima caliente subhúmedo con lluvias en verano). (Koppen y Garcia, 1988).

El clima Aw queda dividido en tres subtipos atendiendo a su grado de humedad Aw₀ (el menos húmedo); Aw₁ (el intermedio) y Aw₂ (el más húmedo).

Los tipos de climas del subgrupo Ac semicalidos son los siguientes: A(c) y (A)c; los grupos de climas secos B, se dividen en dos tipos: Bw (climas muy áridos o muy secos); Bs (climas secos o áridos); Bs₀ (áridos) y Bs₁ (semiáridos).

Da Silva (1982) menciona que, de los diferentes tipos de climas donde se puede cultivar el mango, podemos concluir que de acuerdo a las características de precipitación y temperatura en el grupo de climas cálidos-húmedos, el mango produce solo con el temporal sin necesidad de riego. En los climas cálidos-subhúmedos es necesario aplicar riegos de auxilio al cultivo del mango para que exista una buena producción y no haya estrés por sequía. Los climas semicalidos A(c) y (A)c necesitan también riegos de auxilio para obtener las óptimas condiciones de humedad. Por último, en los climas secos, para poder establecer y producir el cultivo del mango es necesario contar con agua de riego.

3.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CULTIVO DEL MANGO.

3.3.1. Clasificación taxonómica.

El mango (*Mangifera indica* L.), pertenece a la familia *Anacardiáceas*, esta familia comprenden 62 especies arbóreas, 15 de ellas producen frutos comestibles, estas son: *M. duperreana*, *M. pentandra*, *M. cochinchinensis*, *M. longipes*, *M. caloneura*, *M. siamensis*, *M. oblongifolia*, *M. zeylanica*, *M. simitris*, *M. altissima*, *M. lagenifera*, *M. foetida*, *M. odorata*, *M. caesia* y *M. superba*, estos géneros en su mayoría son árboles arbustos que contienen una sabia lechosa amarga y en algunos casos venenosa que puede ocasionar dermatitis severa. (Whiley, 1981)

Además, tiene algunos parientes bien conocidos, tales como el marañón (*Anacardium occidentale* L.), el pistacho (*Pistacia vera* L), y la ciruela (*Spondias*

spp.), y la familiar hiedra venenosa o roble venenoso de Norteamérica (*Rhus toxicodendron* L, o *R. radicans* L.), entre otros. El género *Mangifera* comprende más o menos 50 especies nativas del sureste de Asia o las islas circundantes, excepto una, *M. africana* que se encuentra en África.

En el cuadro 10 nos presenta la clasificación taxonómica del mango, (Bosterman y Bompard 1993).

Cuadro 10. Clasificación Taxonómica del Mango

Clasificación Taxonómica del Mango	
Reino	<i>Vegetal</i>
División	<i>Spermatophyta</i>
Subdivisión	<i>Angiospermae</i>
Clase	<i>Dicotyledoneae</i>
Subclase	<i>Rosidae</i>
Orden	<i>Sapindales</i>
Suborden	<i>Anacardiineae</i>
Familia	<i>Anacardiáceas</i>
Género	<i>Mangifera</i>
Especie	<i>indica</i>

Fuente: Bosterman y Bompard (1993)

Según Coronel (1980) sólo 4 especies del grupo producen frutas comestibles que son importantes: *M. indica*, *M. altissima*, *M. caesia* y *M. odorata*. Sin embargo, muchas de las otras especies pueden ser de un valor potencial para fines de mejoramiento, puesto que ellas poseen flores con 5 estambres fértiles.

3.3.2. Descripción botánica de la planta.

- **Tronco.** El mango típico constituye un árbol de tamaño mediano, de 10-30 m de altura. El tronco es más o menos recto, cilíndrico y de 75-100 cm de

diámetro, cuya corteza de color gris-café tiene grietas longitudinales o surcos reticulados poco profundos que a veces contienen gotitas de resina.

- **Copa.** La corona es densa y ampliamente oval o globular. Las ramas son gruesas y robustas, frecuentemente con grupos alternos de entrenudos largos y cortos que corresponden al principio y a las partes posteriores de cada renuevo o crecimientos sucesivos; son redondeadas, lisas, de color verde amarillento y opaco cuando jóvenes; las cicatrices de la hoja son apenas prominentes.
- **Hojas.** Las hojas son alternas, espaciadas irregularmente a lo largo de las ramitas, de pecíolo largo o corto, oblongo lanceolado, liso en ambas superficies, de color verde oscuro brillante por arriba, verde-amarillento por abajo, de 10-40 cm de largo, de 2-10 cm de ancho, y con márgenes delgados transparentes, base acunada y un tanto reducida abruptamente, ápice acuminado. Las hojas tienen nervaduras visiblemente reticuladas, con una nervadura media robusta y de 12-30 pares de nervaduras laterales más o menos prominentes; ellas expiden un olor resinoso cuando se les tritura; el pecíolo es redondeado, ligeramente engrosado en la base, liso y de 1.5-7.5 cm de largo.
- **Inflorescencia.** Las panículas son muy ramificadas y terminales, de aspecto piramidal, de 6-40 cm de largo, de 3-25 cm de diámetro; las raquias son de color rosado o morado, algunas veces verde-amarillentas, redondeadas y densamente pubescentes o blancas peludas; las brácteas son oblongas-lanceoladas u ovadas-oblongas, intensamente pubescentes, se marchitan y caen pronto y miden de 0.3-0.5 cm de largo.
- **Flores.** Las flores polígamas, de 4 a 5 partes, se producen en las cimas densas o en la últimas ramitas de la inflorescencia y son de color verde-

amarillento, de 0.2-0.4 cm de largo y 0.5-0.7 cm de diámetro cuando están extendidas.

- Los **sépalos** son libres, caedizos, ovados u ovados-oblongos, un tanto agudos u obtusos, de color verde-amarillento o amarillo claro, cóncavos, densamente cubiertos (especialmente en la parte exterior) con pelos cortos visibles, de 0.2-0.3 cm de largo y 0.1-0.15 cm de ancho.
- Los **pétalos** permanecen libres del disco y son caedizos, ovoides u ovoides-oblongos, finamente pubescentes o lisos, de color blanco-amarillento con venas moradas y 3-5 surcos de color ocre, que después toman el color anaranjado; ellos miden de 0.3-0.5 cm de largo, y 0.12-0.15 cm de ancho; el disco es grande, notoriamente de 4-5 lóbulos arriba de la base de los pétalos, surcado, esponjoso, de color limón, convirtiéndose después a blanco translúcido, durante la antesis es mucho más ancho que el ovario y de 0.1-0.15 cm de alto.
- Los **estambres** pueden ser de 4-5, desiguales en su longitud, siendo fértiles sólo uno o dos de ellos, el resto está reducido a diminutos estaminoides, de color morado o blanco amarillento; los estambres perfectos miden de 0.2-0.3 cm de largo, con las anteras ovoide-oblongas, obtusas, lisas.
- Las **flores estaminadas** carecen de ovario rudimentario y sus estambres son centrales, reunidos cercanamente por el disco.
- El **ovario** en la flor perfecta es conspicuo, globoso, de color limón o amarillento y de 0.2-0.15 cm de diámetro; el estilo es lateral, curvado hacia arriba, liso y de 0.15-0.2 cm de largo; el estigma es pequeño y terminal.
- La **polinización** del mango es esencialmente entomófila, siendo los principales polinizadores, insectos del orden Díptera. (Velasco, 1974; Alverenga, 1982).

- **Fruto.** Se trata de una gran drupa carnosa que puede contener uno o más embriones. Los mangos de tipo indio son monoembriónicos y de ellos derivan la mayoría de los cultivares comerciales. Generalmente los mangos poliembriónicos se utilizan como patrones. Posee un mesocarpio comestible de diferente grosor según los cultivares y las condiciones de cultivo. Su peso varía desde 150.0 gr hasta 2.0 kg. Su forma también es variable, pero generalmente es ovoide-oblonga, notoriamente aplanada, redondeada, u obtusa a ambos extremos, de 4-25 cm de largo y 1.5-10 cm de grosor.
- La **cáscara** es gruesa, frecuentemente con lenticelas blancas prominentes; la carne es de color amarillo o anaranjado, jugoso y sabroso.
- **Semilla.** Es ovoide, oblonga, alargada, estando recubierta por un endocarpio grueso y leñoso con una capa fibrosa externa, que se puede extender dentro de la carne. (Osche, *et al* 1965; Smith, 1979, Lakshminarayana, *et al* 1975; Coronel, 1980; Whiley, 1981).

3.3.3. Variedades producidas en México.

El mango que se cultiva en México pertenece a tres clases: Manila, el Criollo destinado básicamente para consumo nacional; y Florida, constituido por las variedades Ataulfo, Haden, Irwin, Tommy Atkins, Sensation, Kent, Keitt y Zill Palmer y Van Dyke. Por su sabor, color, pulpa, resistencia, carencia de fibra y su relativa larga duración, estas variedades tienen una aceptación reconocida y probada en el mercado internacional. Las variedades Haden, Kent y Tommy Atkins (tipo mango patacón), tienen una gran demanda en el extranjero. (Velasco, 1974; INIA, 1983).

Vargas (1982_b) propone como base para la caracterización de las variedades de mango, tomar en cuenta las siguientes características: (Ver cuadro 11).

Cuadro 11. Características de algunas variedades de Mangos.

TIPO	MESES	ESTADOS	CARACTERISTICAS
ATAULFO 	Febrero – Sept.	Chiapas Guerrero Oaxaca Colima Nayarit Sinaloa	Color Amarillo. Tipo alargado. Longitud 12.5 – 14 cm. Anchura 5.5 – 6 cm. Peso 200 – 370 gr. Contiene muy poca fibra.
HADEN 	Febrero - Agosto	Colima Jalisco Michoacán Guerrero Nayarit Sinaloa	Color Rojo / Amarillo. Tipo Redondo. Longitud 10.5 – 14 cm. Anchura 9 – 10.5 cm. Peso 400 – 680 gr. Contiene muy poca fibra.
KENT 	Abril - Agosto	Jalisco Michoacán Nayarit Sinaloa Colima	Color Rojo / Amarillo, tipo redondo. Longitud 12 – 14 cm. Anchura 9.5 – 11 cm. Peso 500 – 825 gr. Contiene muy poca fibra.
TOMMY ATKINS 	Fines Febrero - Agosto	Michoacán Jalisco Colima Guerrero Nayarit Sinaloa	Color Amarillo / Rojo. Tipo Redondo. Longitud 12 - 14.5 cm. Anchura 10 – 13 cm. Peso 450 – 700 gr. Contiene poca fibra.
KEITT 	Abril Fines Septiembre	Colima Jalisco Nayarit Sinaloa	Color Rosado / Amarillo, redondo. Longitud 13 – 15.5 cm. Anchura 9 – 11 cm. Peso 600 – 950 gr. Contiene muy poca fibra.

Fuente: Vargas, 1982_b; INIA, 1983

El mango tiene una oferta estacional bien definida en el mercado, dado que en 6 meses del año, empezando en abril y terminando en septiembre, se cosecha aproximadamente el 80.0% de la producción total. Las épocas de cosecha están dadas por la ubicación, siendo los estados de Chiapas y Oaxaca los que inician sus cosechas (comenzando en febrero) hasta los mangos tardíos de Jalisco, Nayarit y Sinaloa (septiembre). (INIA, 1983).

- ❖ **Tipo Ataulfo:** Los árboles de esta variedad son semivigorosos, bastantes productivos y poco alternantes. Su época de producción es temprana, ya que ocurre de mayo a julio con una producción de 150 a 300 kg/árbol. El fruto es de excelente calidad, color amarillo, resistente al manejo y con peso promedio de 200 a 370 grs., el color de la pulpa es amarillo y contiene muy poca fibra. Tiene amplia aceptación en el mercado nacional con potencial para la exportación es susceptible a la antracnosis. (INIA, 1983).
- ❖ **Tipo Haden:** Esta variedad desarrolla árboles vigorosos con una producción alternante de 100 a 200 kg/árbol. Se cosecha de principios de mayo a mediados de julio en los estados de Nayarit, Colima y Jalisco. En Michoacán se realiza de mediados de abril a mayo, por lo que se considera de producción temprana. Los frutos presentan una base de color amarillo con chapeo rojo, lo que los hace atractivos tanto para el mercado nacional como al de exportación. Los frutos registran un peso de 400 a 680 gr., la pulpa es jugosa y contiene muy poca fibra y buen sabor, el hueso es chico y plano, la cáscara es semigruesa y resistente al transporte pero susceptible a antracnosis. Algunos frutos maduran tan rápido de la pulpa cercana al hueso. (INIA, 1983).
- ❖ **Tipo Kent:** Llamado también petacón; el árbol presenta un crecimiento vertical, vigoroso y con producción alternante. Su rendimiento promedio es entre 100 y 300 kg/árbol; son de producción tardía al cosecharse de mediados de julio a principios de septiembre en Sinaloa, Jalisco, Nayarit y Colima, mientras que en Michoacán se cosecha de junio a julio. El fruto tiene un peso entre 500 a 825

gr., la base es de color verde amarillento con chapeo rojo, llegando a ser rojizo con mayor exposición a la luz, contiene muy poca fibra y es resistente al manejo. Es susceptible al ataque de la mosca de la fruta *Anastrepha spp* debido a que la época de cosecha coincide con la temporada de lluvias. La fruta se destina principalmente al mercado nacional y a la industria, sin embargo; el mercado de exportación puede crecer si esta variedad se cultiva en regiones más secas. (INIA, 1983).

- ❖ **Tipo Tommy Atkins:** Los árboles de esta variedad son vigorosos y producen alrededor de 150 a 230 kg/árbol, en Michoacán su época de producción es de mayo a junio (intermedia) y de principios de junio a fines de julio en los demás Estados productores, siendo ligeramente alternante. El fruto es moderadamente tolerante a la antracnosis y de excelente calidad predominando el color rojo, es de forma redonda y tamaño medio, con peso de 450 a 700 grs. La pulpa es jugosa con poco contenido de fibra, si la fruta no se corta en la etapa óptima tiene problemas de maduración y manejo. Además es afectado por un desorden fisiológico que consiste en un ahuecamiento interno en la unión del fruto con el pedúnculo. Tiene la desventaja de que si no se corta en su madurez óptima presenta problemas en el manejo postcosecha. (INIA, 1983).
- ❖ **Tipo Keitt:** El árbol presenta un crecimiento vigoroso pero desordenado, con largas ramas arqueadas. Es poco alternante y de producción tardía ya que se cosecha entre abril y septiembre, la producción se destina al mercado nacional y para la industria. El fruto es grande, con un peso entre 600 a 950 gr., y una producción media de 130 a 250 kg/árbol. La base del color del fruto es verde amarillo con chapeo rosa-rojizo, tiene pulpa dulce con escaso contenido de fibra. Esta variedad ha tenido serios problemas en el mercado por su excesivo tamaño y produce gran cantidad de fruta manchada por antracnosis y roña, enfermedades que se ven favorecidas porque la época de corte coincide con la temporada de lluvias. (INIA, 1983).

- ❖ **Tipo Manila:** Los árboles son vigorosos, productivos y ligeramente alternantes. Su producción es temprana ya que se cosecha entre febrero y agosto, los frutos son de tamaño medio con peso de 200 a 275 gr., de forma elíptica y color amarillo, con cáscara delgada, pulpa amarilla, firme, dulce y sabrosa con bajo contenido de fibra. Esta variedad es ampliamente aceptada en el mercado nacional y puede destinarse al consumo en fresco y para la industria, es poco resistente al manejo y con una producción de 50 a 150 kg/árbol. (INIA, 1983).

3.3.4. Constitución y composición química del mango.

Los frutos del mango constituyen un valioso suplemento dietético, pues es muy rico en vitaminas A y C, minerales, fibras y antioxidantes; siendo bajos en calorías, grasas y sodio. Su valor calórico es de 62-64 calorías/100 grs de pulpa. En el cuadro 12 se muestra el valor nutritivo del mango en 100 grs de parte comestible, (Becerra y Marín, 1975).

Cuadro 12. Composición nutricional del mango

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

Fuente: Becerra y Marín, 1975

3.4. ASPECTOS TÉCNICOS DEL CULTIVO.

3.4.1. Preparación del suelo.

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

Se recomiendan en general los suelos ligeros, donde las grandes raíces puedan penetrar y fijarse al terreno. El pH estará en torno a 5.5-5.7; teniendo el suelo una textura limo-arenoso o arcillo-arenoso. Ejemplo de análisis de un suelo donde los mangos prosperan muy bien dio el siguiente resultado: Cal (CaO) 1.2%, Magnesio (MgO) 1.18%, Potasio (K₂O) 2.73%, Anhídrido Fosfórico (P₂O₅) 0.15%, Nitrógeno 0.105%, (Bósques, Molina, op. cit.).

3.4.2. Plantación.

Se recomienda antes de efectuar la plantación realizar un laboreo de un metro de profundidad, efectuado en tiempo seco, para asegurar la uniformidad del crecimiento. Esta operación será imprescindible en terrenos previamente cultivados. La plantación se lleva a cabo cuando las plantas tienen de 1 a 2 años; si se les cultiva en recipientes, se les puede sacar en cualquier época del año; si están en los surcos del vivero, generalmente lo mejor es a principio o al final de la primavera. (Velasco, 1974).

En cualquier caso se transplantan lo más cuidadosamente posible en cepas previamente preparadas y espaciadas de 10 a 12 m de distancia. Ciertas variedades que crecen débilmente se pueden transplantar más cerca (6x6 m) y los tipos vigorosos que se extienden, se colocan a una distancia de 14 a 16 m.

El área en torno al árbol (aprox. 1 mtr.) debe mantenerse libre de malas hierbas, recomendándose la colocación de un mulching, sobre todo en la estación seca. (Ochse, *et al* 1965).

Puesto que generalmente se proporciona algo de sombra al vivero de propagación, los árboles se deben acostumbrar gradualmente en un área menos sombreada por un período de unas cuantas semanas, para permitirles resistir su exposición a la luz solar plena y al viento. No se les debe permitir que fructifiquen sino hasta que tengan más o menos 4 años de edad, eliminando las panículas de flor a medida que se forman. (Alverenga, 1982).

3.4.3. Necesidades hídricas.

Los requerimientos hídricos dependen del tipo de clima del área donde estén situadas las plantaciones. Si se encuentran en zonas con alternancia de estaciones húmeda y seca, óptimas para el cultivo del mango, durante la estación de lluvias se desarrolla un crecimiento vegetativo, y en la estación seca, la floración y fructificación; en este caso, basta con un pequeño aporte de agua.

En áreas más frías, sólo existe una estación cálida, en la que tiene lugar a la vez la fructificación y el desarrollo vegetativo, en este caso el riego debe ser mucho más copioso, pero se tendrá en cuenta que un exceso de humedad es perjudicial para la fructificación. (Da Silva, 1982).

En general necesita menos agua que el aguacate; se da la circunstancia de que en terrenos donde las disponibilidades de agua son abundantes, el árbol vegeta muy bien, pero no fructifica. Cuando más agua necesita los árboles es en sus primeros días de vida, llegando aproximadamente de 16 a 20 litros semanales por árbol. Esto sucede durante los dos primeros años y siempre que el árbol esté en el terreno; no es lo mismo en el vivero, donde sus exigencias son menores. (Whiley, 1981).

Una vez que el árbol está enraizado aguanta muy bien la sequía; prospera con la cuarta parte del agua que necesita la platanera y puede tolerar, según clases de tierra, hasta 400 miligramos de sal por litro de agua. Para obtener el máximo rendimiento del árbol, los riegos deben ser periódicos ($400\text{m}^3/\text{ha}/\text{mes}$).

Los riegos más copiosos deben darse cuando los capullos van a abrir, y hasta varias semanas después de la fructificación. Mientras la fruta aumenta de tamaño debe regarse una vez cada quince días y puede dejarse de regar al acercarse la madurez.

El mango se adapta muy bien a condiciones de precipitación variables; además tolera la sequía, aunque fisiológicamente esta tolerancia ha sido atribuida a la posesión de laticíferos que permiten a las hojas mantener su turgencia a través de un ajuste osmótico que evita el déficit de agua interno (Schaffers *et al.*, 1994).

Los periodos de déficit hídrico benefician el ciclo fenológico del mango. En áreas tropicales el estrés hídrico es el principal factor ambiental responsable de la inducción floral. En México el riego se aplica en la región del Pacífico Centro, empleando fundamentalmente el riego por inundación, aunque algunas plantaciones cuentan con micro aspersión o goteo.

El riego se aplica durante la estación seca (octubre-mayo). El riego se inicia tras la floración y continúa hasta la recolección, con un intervalo entre riegos de 10-15 días en suelos arenosos y 18-25 días en suelos arcillosos.

3.4.4. Temperaturas.

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

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

Un árbol de buen desarrollo puede soportar temperaturas de -2°C, siempre que éstas no se prolonguen mucho tiempo. Un árbol joven, de dos a cinco años, puede perecer a temperaturas de 0 y 1°C. (Whiley, 1981).

3.5. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.

3.5.1. Propagación.

Se puede realizar la multiplicación por semilla, pero las plantas resultan de inferior calidad y las originarias no conservan sus características. El material vegetal poliembrionario, al presentar embriones adventicios de carácter vegetativo, no presentan caracteres diferentes ni degenerados en los árboles obtenidos por semillas.

La mayoría de las plantaciones comerciales de mango están establecidas sobre patrones poliembriónicos que aseguran la deseable homogeneidad de los mismos. A continuación se citan las características deseables para un patrón de mango:

- Compatibilidad con los diferentes cultivares.
- Poliembrionía.
- Enanizante.
- Inductor de elevado rendimiento.
- Inductor de producción de fruta de alta calidad.

Con el fin de obtener árboles de buena calidad con garantía varietal y con homogeneidad es necesario acudir al injerto sobre patrón poliembriónico tanto en

cultivares monoembriónicos como poliembriónicos, ya que se reduce la fase juvenil facilitando una precoz entrada en producción. La propagación por injerto es el único sistema utilizado a nivel comercial por los viveristas de todo el mundo.

Para plantar la semilla debe quitársele la vaina, la mejor forma de hacer esto es cortar los bordes de la cápsula con una tijera de podar, una vez libre la almendra, se procede a plantarla en bolsas de plástico que midan unos 20 ó 25 cm de profundidad y 18 ó 20 cm de diámetro; es preferible que el color del plástico sea negro, ya que la duración de la bolsa será mayor y absorbe más cantidad de calor, con lo que se favorecerá la germinación de la semilla.

La tierra debe ser ligera y hay que procurar mezclarla con turba, la semilla se enterrará de 2.5 a 3.5 cm de profundidad. Debe tenerse muy en cuenta que el poder germinativo de las semillas del mango se pierde muy pronto, por lo que es conveniente plantarlo lo más rápidamente posible, preferiblemente al día siguiente después de haber sido liberada de la pulpa.

El árbol es un poco difícil de injertar; los mejores resultados los han dado los injertos de aproximación o de escúdate. Las semillas plantadas en junio y julio pueden ser injertadas en noviembre, diciembre y enero, y estar listas para colocar en el campo desde julio y agosto del año siguiente. El momento más propicio para el injerto de yema es desde mediados de primavera y verano, cuando las plantas están en crecimiento activo.

3.5.2. Floración.

Según Coronel (1980), sólo se producen una docena de frutos por inflorescencia, parte de que muchas flores son unisexuales masculinas, también muchas flores femeninas hermafroditas quedan sin fecundar. En el momento de la floración, el mango prefiere en general un período seco, y con respecto a su época de floración se distinguen tres tipos de variedades:

- Los de floración tardía (marzo-abril), en los países templados están libres de heladas.
- Los de floración precoz (enero-febrero), que si bien sus flores son atacadas por las heladas tardías y por la humedad del invierno, al florecer por segunda vez pueden conseguir fruto.
- Los de floración precoz, que ya no vuelven a florecer; desgraciadamente la mayor parte de las buenas variedades son de este tipo, por lo que tienen rendimientos muy irregulares a causa de que ocasionalmente zonas templadas tienen inviernos frescos.

Para corregir el estado de la floración o para provocar una segunda floración se han realizado ensayos, sin encontrar de momento ninguna solución al respecto, ya que depende de diversos factores, como la acción de las hormonas, de las resinas del árbol o de la temperatura mínima para conseguir la apertura de los capullos. Las épocas nubosas, las lluvias, los rocíos excesivos en el momento de la floración siempre son nefastos; las flores caen en gran número y los frutos no llegan a madurar. (Smith, 1979^a).

3.5.3. Poda.

El mango florece y fructifica de manera muy semejante al aguacate, es decir, en grandes panículas muy ramificadas que aparecen en las extremidades de ramas del año que poseen suficiente madurez. (Calderón, 1976).

Para que la inducción floral pueda presentarse en forma normal se requiere que el árbol pase un período de bajas temperaturas, es decir, de un cierto invierno benigno que haga detener sensiblemente el crecimiento vegetativo, se acumulen almidones en los brotes, y se propicie la diferenciación. En regiones de temperaturas constantes durante todo el año, y sin marcada época de sequía, el mango tiende a adquirir un aspecto frondoso, un gran crecimiento vegetativo, pero su diferenciación floral es muy escasa, como reducida su consecuente

fructificación. No se ha pensado seriamente en practicar en esta especie, la poda de fructificación, ya que su floración, exclusivamente en panículas terminales, representa un serio obstáculo para ello, no encontrándose una finalidad práctica, todavía, que determine las ventajas de dicha poda.

Si bien es cierto que los árboles de esta especie pueden formar su estructura normal sin ninguna ayuda de la poda, también es verdad que el mango, en gran número de variedades, tiende con frecuencia a emitir brotes muy verticales, con ángulos de inserción muy cerrados. (Smith, 1979).

Si en los primeros años de vida del árbol se hubiera atendido su formación y se hubiera hecho una selección de ramas primarias de acuerdo con sus posiciones y sus ángulos de inserción ese problema no se presentaría después.

3.5.4. Fertilización.

Los suelos dedicados al cultivo del mango, son vertisoles en su mayoría, con gran cantidad de arcilla y se caracterizan por tener deficiente drenaje, bajo contenido de materia orgánica, reacción de neutra a ligeramente alcalina y un alto contenido de calcio, magnesio y potasio. Lo anterior trae como consecuencia, que los principales problemas nutricionales estén relacionados con nitrógeno y los micronutrientes fierro, zinc y manganeso. A pesar de lo anterior se han detectado síntomas de deficiencias de otros elementos. (Laborem, *et al* 1979).

Debido a lo anterior, la fertilización esta enfocada a adicionar los nutrimentos problema, tanto al suelo como al follaje de los árboles. Un programa de fertilización se debe tomar en cuenta la fuente y la dosis del nutrimento así como la época y el método de aplicación del producto. En la determinación de un programa de fertilización se deben tomar en cuenta diversos criterios, entre los cuales destacan la sintomatología visual, el análisis físico-químico, el análisis foliar y la experimentación *in situ*.

La fertilización y el riego, deben programarse de acuerdo con el ciclo fenológico para alcanzar un rendimiento óptimo. Un árbol en plena producción responde muy bien a la siguiente aplicación de abono: 2,500 grs de sulfato de potasio y 1,500 grs de superfosfato de cal, añadidos al terreno en una sola aplicación, preferible en el mes de noviembre. El abonado nitrogenado se puede dar con el riego en la época anterior a la apertura de los capullos, añadiendo un kilogramo de sulfato amónico y, posteriormente, la misma cantidad cuando el árbol esté en plena floración, esto ayuda a promover el amarre de la fruta. (Barberry, *et al* 1978; Laborem, *et al* 1979).

Según datos proporcionado por CIAPAN (Centro de Investigaciones Agrícolas del Pacífico Norte) se sugiere el programa de fertilización: (Ver cuadro 13).

Cuadro 13. Fertilización Anual para el Cultivo de Mango

AÑO	GRAMOS/ARBOL/AÑO			EPOCA DE APLICACION
	NITROGENO	FOSFORO	POTASIO	
1	60	30	30	Febrero y Julio
2 a 4	200	100	100	Febrero y Julio
5 a 9	400	200	400	Marzo y Septiembre
10 a 14	600	300	600	Marzo y Septiembre
15 a 20	800	400	800	Marzo y Septiembre
Más de 20	1000	500	1000	Marzo y Septiembre

Fuente: CIAPAN, 1982

3.6. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO.

3.6.1. Plagas.

Mosca de la Fruta: son grandes enemigos del mango, como la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*), extendida en las plantaciones de todo el mundo, y varias especies del género *Anastrepha* en Centroamérica, pues casi todos los

países productores de mango son atacados por una o más especies de moscas de la fruta.

Las hembras depositan los huevos en la pulpa del fruto dando lugar la maduración prematura del fruto originando su pudrición. Para su control resulta efectivo el empleo de trampas para la captura de adultos utilizando como atrayente feromonas sintéticas, otra forma es usando trampas con cebos a base de fruta madura como atrayente.

El tratamiento para algunos países como Japón, Chile, Estados Unidos y Nueva Zelanda exige la aplicación de un tratamiento hidrotérmico para el control de la mosca de la fruta como requisito indispensable para permitir la entrada de mangos en estos países, este consiste en el tratamiento con agua a 46°C durante 90 minutos.

Coccidios: los insectos de esta familia que atacan al mango son numerosos, como la cochinilla blanca, la cochinilla de la tizne, el piojo rojo, etc.; sus daños se producen tanto en el tronco como en hojas y frutos; además originan una melaza sobre las partes afectadas que favorece el ataque de diversos hongos; los frutos pueden sufrir decoloraciones que impiden su exportación.

El momento más oportuno para combatirlos es empleando el control químico en invierno, a base de insecticidas emulsionados con aceites amarillos. De ser el árbol invadido por la tizne o fumagina, será mejor sustituir los aceites por insecticidas sistémicos; para combatir esta plaga se puede emplear polisulfuro de potasio aplicado en fuertes dosis en invierno. En algunos países el control químico no es recomendable o no está permitido, en estos casos se recomienda el control biológico. Por tanto se muestra una relación de cochinillas que afectan al mango y sus parasitoides o predadores.

Polillas de las Flores: se trata de dos pequeños lepidópteros, el *Prays citri*, de la familia Tineoideos, y el *Cryptoblabes gnidiella*, de la familia Pyraloideos; la primera muy específica de los agrios, y la segunda sumamente polífaga, ya que además de atacar los agrios lo hace también a la vid, al almendro, al melocotonero y a otras plantas cultivadas o silvestres, entre ellas el mango. La *Prays citri*, en su fase adulta, es una mariposa de 12 mm de longitud, de color gris ceniza con manchas oscuras diseminadas en las alas anteriores. Sus orugas tienen una longitud de 7 mm, de color terroso, cabeza y pronoto negros, con varios pelos rígidos en cada segmento.

El *Cryptoblabes gnidiella* es una mariposa algo mayor que la anterior, con alas anteriores de color gris, cruzadas por dos franjas negras transversales, y las posteriores de color blancuzco uniformes; sus orugas, de unos 8 mm, son de color verdoso con unas líneas longitudinales oscuras a ambos lados de una franja más clara.

3.6.2. Enfermedades.

Antracnosis: se trata de una de las enfermedades más difundida y destructiva del follaje del mango, aunque también puede causar graves daños de postcosecha. Es producida por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, que aparece en forma de manchas oscuras en las flores y sus pedúnculos, destruyendo a gran número de flores; en las hojas también aparecen puntos negros, que se convierten en agujeros por destrucción de tejidos.

Cercospora del Mango: se presenta en las hojas por la pérdida de clorofila y por una exudación un tanto azucarada, debe prevenirse la invasión al primer síntoma, a base de caldos cúpricos en dosis débiles por ser relativamente tóxicos.

Oidio del Mango: es una de las enfermedades de mayor difusión a nivel mundial. Las flores quedan cubiertas de un polvillo blanquecino grisáceo con olor a moho,

éstas no se abren y la inflorescencia cae. Las hojas acaban reseccándose, según los cultivares los síntomas se manifiestan en el envés, en el haz o en ambas caras de la hoja. Puede producirse el cuarteado de la piel de los frutos, y la caída de los más pequeños.

Seca del Mango: se trata de una enfermedad destructiva que puede causar la muerte del árbol, siendo el agente causal un hongo (*Ceratocystis fimbriata*), que normalmente se asocia a su vector que es un insecto (*Hypocryphalus mangiferae*). Este hongo puede acceder también a través de las raíces, por tanto en este caso no necesita este vector. Los síntomas se manifiestan en la parte aérea con un amarillamiento, marchites y muerte de las hojas. Si realizamos un corte a la rama se observa los tejidos internos totalmente dañados.

Malformación: es una de las enfermedades más graves del mango en el mundo, estando causada por el hongo *Fusarium subglutinans*. La malformación vegetativa afecta a las plantas de vivero y la malformación floral sólo tiene lugar en las plantaciones adultas. Los síntomas vegetativos se manifiestan con entrenudos cortos y hojas enanas, la malformación floral se inicia con la reducción de la inflorescencia dando lugar al incremento de flores estériles. Para su control se recomienda la poda del material afectado tanto vegetativo como floral y posteriormente proceder a su quema.

Mancha Negra: Es una enfermedad de postcosecha, aunque a veces puede causar problemas al follaje, flores y frutos causados por el hongo *Alternaria alternata*. Tiene mayor incidencia en las áreas más secas del hemisferio oriental. Los síntomas se manifiestan en el envés de las hojas, apareciendo manchas negras redondas. Los síntomas en los frutos se desarrollan tras la cosecha, al comienzo de la maduración, con la aparición de pequeñas manchas circulares. La enfermedad avanza y las manchas penetran en la pulpa que se oscurece y ablanda.

Señala Dodd, *et al* (1997), que un tratamiento eficaz de precosecha es aplicar cuatro aspersiones con Maneb a dosis de 2.5 gr/ltr a partir de 2 a 3 semanas tras el cuajado. El tratamiento de post-recolección recomienda el empleo de Procloraz en dosis de 9-10 gr/ltr.

Mancha Negra Bacteriana: se encuentra localizada en numerosos países cultivadores de mango, esta enfermedad afecta a todos los órganos aéreos. Está causada por la bacteria *Xanthomonas campestris*. El síntoma típico de esta enfermedad se manifiesta en el tronco del mango por la aparición de chancros negros longitudinales con exudados de resina.

3.7. DESORDENES FISIOLÓGICOS.

3.7.1. Daño por frío.

El fruto de mango por su origen tropical no tolera temperaturas demasiado bajas durante el almacenamiento. El daño por frío se manifiesta cuando los frutos son almacenados a temperaturas inferiores a 12°C. Los síntomas incluyen maduración anormal, decoloración interna y de la cáscara, incremento de pérdida de agua, mayor susceptibilidad al ataque de patógenos y cambios de sabor.

3.7.2. Daño por látex.

El látex que exudan los frutos puede dañar la cáscara causando manchas oscuras cerca del pedúnculo.

3.7.3. Quemado por el sol.

La exposición de los frutos directamente al sol puede causar áreas negras y hundidas cuando es muy severo o decoloraciones y amarillamientos de la cáscara cuando no es tan severo.

3.7.4. Daños por altas temperaturas.

Cuando las temperaturas de tratamiento hidrotérmico son superiores a las recomendadas o si los frutos se exponen por periodos largos a temperaturas mayores de 30°C se presenta el daño por calor, el cual causa una maduración anormal moteada en la cáscara y sabor desagradable.

3.8. ASPECTOS DE COSECHA Y POSTCOSECHA DEL MANGO.

3.8.1. Cosecha.

Tanto la elección del momento adecuado para realizar la cosecha, como la manera de llevarla a cabo, juegan un papel relevante en el éxito de la explotación comercial del mango, pues las características de la fruta y las exigencias de los consumidores son cada vez más precisas. (Becerra y Marín 1975).

La calidad del mango está condicionada por sus aspectos externos, como el color (según la variedad), tamaño, forma y grado de madurez del fruto; e internos, determinados por propiedades como el contenido de carbohidratos y acidez, y por las apreciadas por los sentidos (organolépticas): olor, sabor, color, textura, contenido de fibra, entre otras, de la pulpa. El logro de la calidad y su mantenimiento, está íntimamente asociada a los procedimientos y cuidados practicados en su recolección, principalmente, al estado de madurez de la fruta al ser cosechada.

La cosecha se debe iniciar cuando el fruto alcanzó la madurez fisiológica y cuando sus características de color, sabor, firmeza y resistencia al empaque y transporte sean mejores. Se han hecho diversos intentos para desarrollar índices de madurez, los cuales se basan en el contenido de azúcares, acidez, color de la cáscara o pulpa, gravedad específica, días de floración a cosecha, etc. (Velasco, 1974).

Sin embargo, la mayoría de estos métodos han sido eficaces solo parcialmente ya que en la mayoría de los casos no son válidos para todos los cultivares. El fracaso de estos índices de madurez ha sido mas que nada por la variación inherente de los frutos de mango dentro de la huerta o inclusive dentro del mismo árbol. A pesar de lo anterior, existen algunos caracteres visuales que pueden ser utilizados para determinar el punto de corte de algunas variedades y tipos, entre los que se mencionan a continuación:

- A. Tamaño, forma y color del fruto.
- B. Desarrollo de los hombros.
- C. Formación de la cavidad en la base del pedúnculo.

El cambio de color de verde tierno a verde seco cenizo en Manila indica que el fruto esta listo para cosecharse; en Haden y Tommy Atkins, se notan mas separadas las lenticelas, el fruto es de forma redonda y los hombros del fruto están por encima de la base del pedúnculo.

También es necesario apoyarse con algunas mediciones físicas y químicas; para ello, la Asociación de Empacadores de Mango de Exportación, recomiendan los mínimos de madurez que se observan en el cuadro 14 para las principales variedades de mango.

Cuadro 14. Mínimos de Madurez para las Principales Variedades de Mango

Variedad	Acidez (1%)	Firmeza KG-F	°Brix	Peso/Fruta (GR)	Cáscara (%)	Frutos / Árbol	Rend./Árbol (KG)
Haden	1.199	13.2	7.3	387.01	16.96	30	11.610
Tommy A.	1.069	12.2	7.3	421.99	16.17	36	15.191
Kent	0.603	12.4	7.4	339.40	13.23	70	23.758
Keitt	0.715	11.0	6.6	355.23	13.72	72	25.576
Ataulfo	4.201	15.6	2.9	137.37	15.83	111	15.248

FUENTE: Empacadora de Mango para Exportación (EMEX. A.C. 1998).

La mayoría de las variedades de mango muestran cambios en el color de la pulpa al llegar a su madurez fisiológica, si al cortar un fruto en sentido paralelo a la semilla al menos la mitad de la pulpa muestra un color amarillento, significa que el fruto esta listo para su corte y continuará su proceso de maduración normal sin ningún problema. Lo anterior representa ventajas comparativas con regiones productoras como la oportunidad de salir con el producto dentro de una buena ventana de mercado (Septiembre-Octubre). Además, esto influye en áreas que se consideran libres de mosca de la fruta, lo cual, elimina la necesidad del tratamiento hidrotérmico y favorece la obtención de frutos de mejor calidad.

3.8.2. Manejo de postcosecha.

La cosecha es el punto de inicio en el manejo postcosecha de mango. La determinación del momento óptimo para la cosecha es quizás uno de los factores que más impactan en la vida postcosecha de los frutos de mango, ya que si se cosechan inmaduros estos nunca alcanzarán el grado de madurez requerido.

Por otra parte los frutos que maduran en el árbol son más susceptibles al ataque de patógenos y poco resistentes al transporte. Cuando los frutos se cosechan en su madurez fisiológica, sus características de color, sabor, firmeza y resistencia al transporte serán las mejores. Las pérdidas en postcosecha pueden deberse a factores como daños mecánicos (golpes, raspones y magulladuras); daños por insectos (principalmente mosca de la fruta); daño por enfermedades (antracnosis y pudriciones) y daños por desordenes físicos o fisiológicos (frío, látex, sol y altas temperaturas).

Debido a que las pérdidas en postcosecha pueden ser del 5 al 40% de la producción anual, es importante conocer los factores involucrados en el deterioro, así como algunas prácticas que ayuden a minimizar este problema. (Becerra y Marín, 1975).

3.8.3. PÉRDIDAS EN POSTCOSECHA.

A través de todas estas etapas pueden ocasionarse los daños postcosechas, los cuales alcanzan desde un 5 hasta un 40.0%, pudiendo deberse a múltiples factores.

3.8.3.1. Daños mecánicos.

En el manejo postcosecha se presentan varios tipos de daños mecánicos, tales como: magulladuras, golpes y raspaduras que propician el deterioro de los frutos ya que aceleran la pérdida de agua, facilitan la invasión de patógenos y estimulan la respiración y producción de etileno.

3.8.3.2. Daños por insectos.

La principal plaga que ocasiona daños en la postcosecha del mango es la mosca de la fruta, el principal problema no es el daño directo en sí, sino, las medidas cuarentenarias que los países importadores imponen a los países productores.

3.8.3.3. Daños por enfermedades.

La principal enfermedad en postcosecha del mango es la antracnosis, causado por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, la cual se encuentra latente en los frutos inmaduros y se manifiesta en forma de manchas negras que llegan a invadir toda la superficie del fruto y aunque no afecta la pulpa, lo hace no comercial. Esta enfermedad se acentúa en condiciones de lluvia y alta humedad relativa. La segunda enfermedad en importancia es la pudrición del pedúnculo causada por el hongo *Diplodia natalensis*, el área afectada se torna de color café claro y de consistencia acuosa, ocasionando pudrición de la pulpa y desarrollo de malos olores.

3.8.4. MECANISMOS PARA DISMINUIR PÉRDIDAS EN POSTCOSECHA.

3.8.4.1. Manejo cuidadoso.

Evidentemente que el manejo cuidadoso, constituye la actividad más práctica, económica y fácil de realizar para disminuir las pérdidas en postcosecha de mango. Solo con evitar golpes al fruto, manejar cajas de campo de plástico limpias y desinfectadas, evitar asolear los frutos y transportar al empaque la cosecha del día, pueden disminuir al menos en 50.0% las pérdidas potenciales en postcosecha.

3.8.4.2. Tratamiento hidrotérmico.

Es una práctica cuarentenaria indispensable para que los frutos de mango puedan ser exportados sin restricciones a los Estados Unidos de América. Se utiliza para matar las larvas de la mosca de la fruta, lo cual demanda la instalación de una planta con adecuada capacidad de calentamiento de sus tanques, un control termostático y de aislamiento para mantener la temperatura del agua en cualquier tiempo entre 45.4 a 46.1%, debiendo cumplir con los siguientes requisitos:

- A. Las frutas a tratar deben pesar menos de 700 gr.
- B. La temperatura de la pulpa de la fruta antes del tratamiento debe ser igual o mayor a 21°C.
- C. La fruta debe sumergirse al menos 10 cm bajo la superficie del agua caliente.
- D. La fruta tratada no debe someterse a enfriamiento rápido en las tres horas posteriores al tratamiento.
- E. Las áreas de almacenamiento y/o empaque dentro de la planta debe estar separadas de la zona de tratamiento y estar protegidas con mallas, ventiladores o una combinación de dichos métodos para salvaguardar una reinfestación de mosca de la fruta.

El tratamiento hidrotérmico puede ocasionar daños según la variedad, época de corte o madurez de cosecha; por otra parte, se comenta que las características de color, pH, sólidos solubles y acidez no son afectadas por el tratamiento hidrotérmico. Actualmente se está probando con éxito el tratamiento con aire caliente en mango Haden, Tommy Atkins, Kent y Keitt, ya que a nivel laboratorio hay una mortalidad del 99.0% de las larvas cuando la fruta alcanza una temperatura de 48.1°C (el tiempo varió de 101 a 213 min., dependiendo del tamaño de la fruta y el número de cajas tratadas). (Da Silva, 1982).

3.8.4.3. Enfriamiento.

El enfriamiento en cuartos de temperaturas controlada o con aire forzado a 12°C es esencial para mangos de exportación, especialmente para aquellos que van a ser transportados vía marítima. Temperaturas de almacenamiento menores de 12°C pueden ocasionar daño por frío. (Velasco, 1974).

3.8.4.4. Encerado.

Incrementa la vida útil del fruto, dándole brillo y presentación, además de que mantiene firmeza por más tiempo, reduce pérdidas de agua y disminuye la velocidad de procesos fisiológicos. Utilizando ceras muy gruesas con más del 5.0% de sólidos en combinación con bajas temperaturas puede causar fermentación de los frutos. (Smith, 1980).

4. NORMATIVIDAD PARA COSECHAR FRUTA DE EXPORTACIÓN.

Una vez determinado el momento óptimo de corte se debe proceder a la cosecha de los frutos provenientes de una misma etapa de floración, por lo que a veces es necesario hacer de seis a ocho cortes por árbol. El mango se cosecha manualmente por los cortadores ayudados por ganchos provistos de redes para evitar su caída.

4.1. Implemento de cosecha.

Se utiliza red para la cosecha del fruto; sin embargo, en lugar de red se debería usar una bolsa de tela de algodón grande para que no se raspe el fruto y no demerite la calidad de exportación; en el aro de la bolsa, se debe adicionar una navaja o tijera para cortar el fruto con pedúnculo largo para que no haya escurrimiento de látex. Se recomienda no recoger los frutos caídos debido a que ya están dañados por el golpe recibido al caer, por lo que no sirven para exportación, además, estos frutos pueden estar infestados por mosca de la fruta.

4.2. Madurez del fruto.

De acuerdo a la variedad y mercado al que se va a destinar debe cosecharse cuando reúna las condiciones de madurez necesaria. Para el mercado nacional no es necesario utilizar el tratamiento hidrotérmico pero sí, la fumigación de la fruta; dependiendo de la zona a donde se tenga que transportar se puede cortar con un medio a dos tercios de madurez, debido a que se utilizará el baño hidrotérmico, por lo que al cortarse con menos madurez el mango no madura y se arruga.

4.3. Transporte.

Al transportar el fruto del huerto al empaque no se debe hacer a granel, para ello se sugiere realizarlo en cajas de plástico, sin aristas interiores ni aberturas amplias con las cuales se puede dañar el fruto. Además, no se debe llenar completamente las cajas para que al acomodar una sobre otra no se lastimen los frutos.

Al realizar el transporte de la fruta al empaque se sugiere seleccionar y enviar solo los frutos que reúnan las características de calidad en cuanto a tamaño, color y defectos permisibles, ya que al mandar la fruta sin seleccionar ocasiona que en el empaque se descuente cierto porcentaje de fruta por no ser apta para exportación con la consiguiente reducción económica para el productor.

Si se tiene el cuidado de aplicar estas sugerencias al realizar la cosecha se tendrán menores mermas al entregar fruta excelente al comprador, aumentando la calidad del mango tanto para consumo nacional como para exportación.

4.4. PARÁMETROS DE LA CALIDAD DEL FRUTO.

En los últimos años, grandes superficies están siendo plantadas con mango, sobre todo en Latinoamérica, con vista a abastecer los crecientes mercados de Europa y Norteamérica. Los aumentos futuros de las producciones conducirán sin duda a una demanda específica para fruta de alta calidad. La calidad es el resultado de muchos factores, algunos de los cuales se discuten a continuación:

4.4.1. Calidad de la pulpa.

Los cultivares de Indochina, Filipinas y la India son generalmente muy dulce y son consumidos principalmente en países tropicales. Pero es importante subrayar que entre los cultivares de mejor calidad de pulpa, los hay tempranos, de media estación y tardíos y algunos de ellos (Irwin, Lippens, Osteen, Keitt) tienen además buenos resultados de productividad, estabilidad y no presentan problemáticas limitantes graves.

En general se está de acuerdo en que los cultivares con contenido medio en fibras, como Tommy Atkins, son aceptables. Las tendencias modernas hacia alimentos fibrosos mantendrán probablemente esta situación, aunque los cultivares con mucho menos contenido en fibras no son considerados aceptables en el comercio internacional.

4.4.2. Contenido de azúcar.

El contenido en azúcar es muy importante, pues existe una cierta relación con la "valoración de la calidad de la pulpa". Sin embargo, no es determinante de una

preferencia por parte del consumidor, pues hay otros aspectos en la pulpa asimismo de gran importancia como su consistencia, la intensidad del sabor terpénico, carácter subácido en el sabor de fondo de la pulpa; así hay cultivares que sin estar entre los más azucarados son muy apreciados y valorados por el consumidor. La relación volumétrica entre hueso y fruto es una característica muy importante desde el punto de vista del consumidor, pues la menor relación volumétrica determina mayor cantidad de pulpa en el conjunto del fruto.

4.4.3. Estado de madurez en el momento de la cosecha.

A causa de las largas distancias en el transporte, los mangos son cosechados generalmente en la etapa maduro-verdosa. Su definición es difícil porque implica un cambio en el color de la piel, desde verde oscuro a verde claro. Si una fruta es cosechada antes de tiempo, su sabor es afectado de forma negativa; es por lo tanto esencial, definir un estado de madurez mínimo.

4.5. REQUISITOS DE EXPORTACIÓN.

Cuando el destino de la fruta es el mercado internacional, se deben tener presentes las regulaciones fitosanitarias establecidas por el gobierno del país importador. Por ejemplo, en los Estados Unidos de América no aceptan la presencia de pesticidas ilegales u otros contaminantes y es obligatorio realizar un tratamiento hidrotérmico (inmersión de los frutos en agua a 55°C) que garantice la ausencia de larvas de mosca de la fruta (*Anastrepha sp*).

Las instalaciones para el tratamiento hidrotérmico deben ser aprobadas por funcionarios del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA); además este mismo organismo destaca un inspector durante el tratamiento y embarque de los mangos hacia su destino. Todos los gastos relacionados con este funcionario deben ser pagados por el exportador. La presentación de la fruta seleccionada por tamaño, variedad, y estado de maduración son aspectos de gran

importancia para tener éxito en los mercados; una etiqueta en cada fruto, resaltará el atractivo del producto para el consumidor y; un empaque atractivo, podrá decidir la realización de un excelente negocio.

4.5.1. Peso.

El peso de la fruta depende del cultivar, de las condiciones de crecimiento y de la cosecha. Casi todos los mercados prefieren la fruta en la gama de 300 a 500 grs; para obtener estos tamaños será necesario, técnicas de cultivo especiales en algunos cultivares. Los frutos de tamaño demasiado pequeños presentan el inconveniente de que un fruto de semilla tan voluminosa como el mango, da la sensación que con el fruto pequeño se adquiere menos pulpa, aunque realmente no es así, pues la relación volumétrica pulpa / fruto es función lineal del tamaño. En caso de frutos demasiado grandes, pueden llegar a ser muy caros adquirirlos por piezas y contener demasiada pulpa para una ración, (Báez y Bringas 1996).

4.5.2. Color.

El color normal del fruto después de la cosecha es principalmente verde oscuro, con chapeado rojo que inicia en los hombros y una coloración verde-claro que tiende al amarillo en la punta. Este estado corresponde al mínimo de madurez y provee la máxima vida entre el exportador y el consumidor. El mango Ataulfo no presenta chapeado en ninguno de sus estados de madurez; cuando la madurez se hace presente, los frutos son de un color verde-claro tendiendo al amarillo. (Bosques Molina, op. cit.; Milne, 1998).

El fruto empieza a perder firmeza y es su mejor condición para su venta al consumidor. El consumidor europeo prefiere frutos con un cierto color rojo o rojizo al menos parcialmente coloreados, ya que los frutos totalmente verdes, de algunas variedades indias por ejemplo, son menos apreciados en ese mercado.

Los cultivares filipinos, indochinos y casi todos los indios, muestran, en su maduración una epidermis verde o amarilla. Temperaturas frescas en campo durante el período de pre-maduración incrementan el porcentaje de piel roja. El porcentaje de piel roja puede también ser incrementado por tratamiento de antitranspirantes (Barmore *et al*, 1974).

4.5.3. Duración del almacenaje y condiciones del mismo.

Los mangos, como muchas otras frutas tropicales y subtropicales, se dañan por las bajas temperaturas durante el almacenaje; la temperatura de tránsito recomendada, varía según las áreas de producción entre 10 y 13°C del nivel bajo, el riesgo de daño por frío aumenta. Como con casi todas las frutas, la atmósfera controlada, la eliminación de etileno o el sellado de frutas individuales en bolsas de plástico de permeabilidad controlada, alargan el período de almacenaje bajo condiciones de laboratorio. Largos almacenajes, especialmente a bajas temperaturas disminuyen el contenido de azúcar y ácido de las frutas. Los problemas de calidad son evidentes tras el transporte de la fruta, cuando el tiempo transcurrido entre la recogida y el consumo alcanza los 35 días (Valdemayor, 1979).

4.5.4. Sabor.

El de almidón o trementina, lo mismo que la acidez, son factores considerados de mala calidad. Si su sabor es azucarado y su pulpa jugosa, se le califica como fruta de buena calidad.

4.5.5. Empaque y embalaje.

- Empaque. El empaque se hace en caja de cartón (layer cartón) de 10 libras (4.5 kilogramos) y se envasan 8, 16, 12, 14, 16, 18 y 20 piezas por cartón. Los tamaños medianos de 10, 12, y 14 piezas (peso unitario de 350 a 450 gramos)

son los más apreciados y alcanzan mejor cotización en los diferentes mercados.

Los empaques de cartón generalmente presentan agujeros de respiración para asegurar una buena ventilación del producto; se recomiendan empaques de dimensión de bases de 60x40 centímetros, de 50x30 centímetros o de 40x30 centímetros, lo que permitirá acomodarlos sobre pallets de 80x120 centímetros o de 100x120 centímetros. Además, se sugiere meter algún material de protección dentro del empaque, ya que, la fruta debe estar acondicionada en forma que se asegure la protección del producto.

Las cajas deben de estar libres de cuerpos extraños; se permite el papel impreso o etiquetas por pieza que contengan las características comerciales de la fruta, siempre y cuando la tinta y los pegamentos utilizados no sean tóxicos; la uniformidad del grado de maduración por caja es de extrema importancia.

- Etiquetado. La caja debe de presentar de forma visible, legible e indeleble de un mismo lado la información del producto.
- Identificación. Nombre, dirección, identificación simbólica del empacador o productor.
- Naturaleza del producto. Si el producto no es visible desde el exterior, se debe de especificar que son mangos, así como indicar la variedad.
- Origen. Nombre del país productor así como la zona de producción regional o local.

4.6. CLASIFICACIÓN DE LA FRUTA PARA EXPORTACIÓN.

4.6.1. Categoría extra.

Los mangos de esta categoría deberán de ser uniformes, libres de daños, de excelente presentación y características de la variedad. No deberán tener

defectos, salvo superficiales muy leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, a su calidad, estado de conservación y a su presentación en el envase.

4.6.2. Categoría I.

Los mangos de esta categoría deberán ser uniformes, de buena presentación y característicos de la variedad, podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, a su calidad y estado de conservación y a su presentación en el envase:

- Defectos de forma leves.
- Defectos leves de cáscara debidos a la fricción o a quemaduras producidas por el sol, manchas suberizadas debidas a la exudación de resina (incluidas estrías alargadas) y magulladuras cicatrizadas de 10 mm de diámetro para los grupos de calibre 20, 22, 24 y 26; de 14 mm de diámetro para los grupos de calibres 12, 14, 16 y 18; de 21 mm de diámetro para los grupos de calibres 9 y 10; y de 24 mm de diámetro para los grupos de calibres 7 y 8.

4.6.3. Categoría II.

Esta categoría comprende los mangos que no pueden clasificarse en la categoría superior, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados anteriormente; podrán permitirse los siguientes defectos, siempre y cuando los mangos conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad y estado de conservación y a su presentación:

- Defectos de forma leves.
- Defectos de la cáscara debidos a la fricción o quemaduras producidas por el sol, manchas suberizadas debidas a la exudación de resina (incluidas estrías alargadas) y magulladuras cicatrizadas de 14 mm de diámetro para los grupos

de calibre 20, 22, 24 y 26; de 16 mm de diámetro para los grupos de calibres 12, 14, 16 y 18; de 21 mm de diámetro para los grupos de calibres 9 y 10; y de 24 mm de diámetro para los grupos de calibres 7 y 8.

4.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

4.7.1. Normas fitosanitarias.

Certificado que establezca que los mangos hayan pasado por tratamiento hidrotérmico o de aire caliente el cual ha sido aprobado recientemente por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) para matar las moscas de la fruta.

4.7.2. Normas de calidad.

- a) Enteros.
 - b) Firmes y de frescura aparente.
 - c) Sanos, sin pudrición y otras alteraciones.
 - d) Limpios sin materias extrañas visibles.
 - e) Sin olores o sabores extraños.
 - f) Exentos de humedad exterior anormal.
 - g) Exentos de daños causados por insectos o parásitos.
 - h) Exentos de daños causados por el frío.
-
- **NOM-129-SECOFI-1998.** Información–Comercial–Etiquetado de Productos Agrícolas–Mango.
 - **NOM-012-SCT2-1994.** Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de Auto–Transporte que transitan en los caminos y puentes de Jurisdicción Federal.

- **NMX-FF-058-1999.** Productos alimenticios no industrializados para consumo Humano–Fruta Fresca–Mango (*Mangífera indica* L.)–especificaciones. (cancela a la NMX-058-1995-SCFI).
- **NOM-EM-024-FITO-1995.** Para la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para el establecimiento de zonas libres de moscas de la fruta.
- **NOM-023-FITO-1995.** Por la que se establece la campaña nacional contra moscas de la fruta.
- **NOM-075-FITO-1997.** Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos hospederos de moscas de la fruta.

4.8. MATRIZ DOFA DE ACCIÓN DEL MANGO EN MÉXICO.

FACTORES INTERNOS

Fortalezas

- a) Se tiene la infraestructura subutilizada para tratamiento hidrotérmico (frutos de exportación).
- b) Cercanía mercado destino (Estados Unidos).
- c) Mercado doméstico sólido

Debilidades

- a) Concentración de las exportaciones en un solo destino (Estados Unidos).
- b) Falta de integración horizontal de la producción (transformación del producto y generación de valor agregado).
- c) Calidad heterogénea del fruto debido a una inadecuada atención de la huerta (control de la mosca de la fruta, indicadores de corte y manejo cuidadoso de la fruta).
- d) Insuficiente manejo postcosecha (tratamiento hidrotérmico, selección y empaque).

- e) No se cuenta con una estrategia adecuada con miras a mejorar la productividad, rentabilidad, calidad y la mercadotecnia necesarias para el cultivo.

FACTORES EXTERNOS

Oportunidades

- a) Concurrencia a otros mercados internacionales (Europa y Japón).
- b) Desarrollo de marca y posicionamiento del producto.
- c) Demanda en crecimiento moderado.

Amenazas

- a) Concurrencia de países exportadores emergentes al mercado de exportación de México e inclusive al mercado doméstico.
- b) Sobresaturación de la oferta del fruto en el mercado estadounidense.
- c) No se cuenta con una estrategia de mercadotecnia resaltando las bondades del fruto mexicano.

4.9. Industrialización.

En la India, Brasil, Estados Unidos, Inglaterra y Pakistán se han realizado diversas investigaciones relacionadas con la industrialización; en algunos lugares la industrialización del mango se limita a la elaboración de rebanadas en almíbar, néctares y refresquería; además, se aprovecha para producir mermeladas, jaleas, jugos, cubos congelados, conservas, concentrados al vacío, dulces, etc.

Se podrían obtener productos como rebanadas deshidratadas u orejones de mango los que se han obtenido ya a nivel experimental, comportándose como un producto de características organolépticas aceptables y han rendido un promedio de 18.0% por peso usando variedades como Kent, Keitt y Manila, además que los orejones se pueden conservar hasta un año. (Velasco, 1974).

Las diferentes variedades de mango tienen demandas industriales, por eso, la calidad que debe tener la materia prima para determinado proceso es como sigue: para enlatado, las rebanadas deben tener una textura firme y succulenta, sabor agradable y un atractivo olor natural; además, la semilla debe ser pequeña y el fruto debe madurar de modo uniforme, conservándose por largo tiempo en el almacén y retener su textura al procesarlo.

5. ASPECTOS DE COMERCIALIZACIÓN DEL MANGO EN MÉXICO.

5.1. Comercialización.

Aguilera (1985), define a la comercialización, como el desarrollo de todas aquellas actividades involucradas en el flujo de bienes y servicios, desde la producción inicial hasta el punto en que los productos se encuentran en manos del consumidor final.

Un sistema de comercialización efectivo y eficiente, será aquél que induzca la producción de aquellos artículos y en aquellas cantidades que cuando sean vendidas a los consumidores, producirán los más altos ingresos después de deducir los cargos de mercadeo, así como los costos de producción.

La comercialización añade a los productos una serie de utilidades que lo hacen más apto para el consumo. Entre las utilidades añadidas, los tratadistas suelen considerar los siguientes:

- a) Utilidades de espacio, que permiten situar a los productos en los lugares donde están localizados los consumidores.
- b) Utilidades de tiempo, que permiten que los productos lleguen a los consumidores en el momento adecuado.
- c) Utilidades de forma, que modifican físicamente el producto, adaptándolo a los gustos y necesidades de los consumidores, y finalmente;

- d) Utilidades de posesión, son los derivados del traspaso del producto de unos a otros individuos hasta llegar al consumidor, ya que éste es el fin último de la comercialización.

Coscia, citado por Guzmán (1989), menciona que la comercialización se puede esquematizar desde dos puntos de vista distinto, pero complementarios entre sí:

- a) Desde el punto de vista de la “estructura” ó sea de los agentes e instituciones que la forman (comerciantes, auxiliares de intermediación y agentes o instituciones).
- b) Desde el punto de vista de las “funciones” que se cumplen a través de él (funciones de intercambio o transferencia, como actividades de acopio, mayoreo o de comercialización, menudeo, funciones físicas como son procesamiento, transporte, almacenajes; y, funciones que facilitan el proceso de comercialización como son tipificación, financiamiento, cobertura de ingreso, información de mercadeo).

La comercialización es la ejecución de dichas actividades, lo característico de ésta, es que son acciones de movimientos, de traslados, de cambio, de posesión, es dinámico.

En nuestro país existe un potencial para el establecimiento de plantaciones comerciales para la exportación, ya que la mayoría de los países productores tienen un mercado de consumo local y en contraparte, una mínima parte de la producción mundial entra al mercado internacional.

Por lo anterior, el conocimiento de los mercados internacionales es de gran importancia para planificar el establecimiento de huertos, con esos fines. El mercado nacional absorbe casi el 100.0% de la producción como fruta fresca, ya que en nuestro medio, la comercialización se hace con el producto fresco, por no existir cultura y procesos de industrialización adecuados.

5.2. Oferta.

El mercado se caracteriza por la multiplicidad de orígenes, representados por más de 90 países. La limitación de las épocas de oferta y la débil capacidad de exportación de la mayor parte de orígenes son las principales causas de la dispersión de los oferentes.

Como ya se ha mencionado que durante el período 1999 – 2002 se obtuvo una producción de 6.21 millones de toneladas, del total de esta producción se lleva al mercado local el 86.0% equivalente a 5.34 millones de toneladas, y el 14.0% se destina al mercado internacional con un total de 0.87 toneladas.

De esta manera podemos señalar que el incremento de la producción y la entrada de nuevos competidores a los mercados mayormente socorrido por México en los últimos años, están repercutiendo en una oferta excesiva, reduciéndose los márgenes de rentabilidad de la actividad, aunque ésta es muy variable, ya que de ello depende de las condiciones de cada región productora por su época de cosecha, variedad, régimen de humedad e integración de los propios productores.

5.3. Demanda.

El consumo nacional es en fresco como fruta de mesa y la agroindustria lo utiliza para la elaboración de dulces, refrescos, enlatados, pulpa, etc. Para el consumo en fresco, son las principales centrales de abasto las que concentran las compras de mango. En lo que al mercado externo se refiere, ya se mencionó anteriormente que México es el principal exportador de mango con un volumen de más de 200 mil toneladas, de las cuales el 86.0% las demanda el mercado de Estados Unidos y un 8.0% el de Canadá. En el mercado de Estados Unidos, el mango es todavía un producto consumido básicamente por grupos étnicos y solo un 30.0% de la población ha comprado esta fruta en alguna ocasión. El grado de elasticidad de la demanda es alta por lo que se considera un producto sustantivo. (EMEX, 1998).

5.4. Precio.

El precio medio rural real de 1990 al 2002 tuvo una caída del 46.0% ya que el kilo en el período del 2002 equivalía a \$5.28, mientras que el del 2003 fue de \$2.45 pesos. Los precios del mango de exportación hacia Estados Unidos de América han tenido una tendencia decreciente en los últimos años como consecuencia de un aumento de oferta.

En nuestro país el mayor precio promedio en el periodo lo obtuvo el Ataulfo con \$3.30kg y el menor el Tommy Atkins (color rojo intenso) con \$2.20kg. El valor de la producción en el 2002 fue de \$3,590 millones de pesos que en términos reales ha caído desde 1990 en un 65.0%.

En tanto el precio medio rural promedio en el periodo 2000-2002 fluctuó entre \$1,955.00 y \$2,120.00 por tonelada. En este periodo el precio medio rural máximo varió de \$4,537.00 a \$5,386.00 y el mínimo de \$1,048.00 a \$1,293.00. En el cuadro 15 se desglosa dicha información.

El cuadro 15. Precio por tonelada del mango

Período 2000 – 2002

Precio / Toneladas (\$)					
Años	Máximo		Mínimo		Promedio
	Cantidad	Entidad	Cantidad	Entidad	
2000	5,278.00	S. L. P.	1,293.00	Yucatán	1,955.00
2001	4,537.00	Zacatecas	1,048.00	Tamaulipas	2,120.00
2002	5,386.00	Guerrero	1,123.00	Chiapas	1,998.00

Fuente: Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIM).

En el cuadro 16 nos muestra los precios de ventas por kilogramo de diferentes variedades de mango y en los distintos centrales de abasto de México, en el período 2001:

Cuadro 16. Precios de Ventas por Kilogramo de Mango

Período 2001

Centrales	VARIEDADES							
	\$ / Kg.							
	Manila	Haden	Tommy A.	Ataulfo	Manililla	Criollo	Oro	Promedio
Monterrey	6.72	4.67	3.50	8.75	5.67		5.00	5.72
Guadalajara		4.8		7.60	5.43	3.80	4.40	5.21
Toluca	7.00	3.75		9.80	4.43	2.71	3.43	5.19
Torreón	3.92	3.33	2.75	7.33	5.33			4.53
D. F.	5.89	1.79	2.05	7.68	5.18		3.43	4.34
Mérida	4.07	4.07	2.30	8.40	6.60	2.80	4.40	4.66
Promedio	5.52	3.73	2.65	8.26	5.44	3.10	4.13	

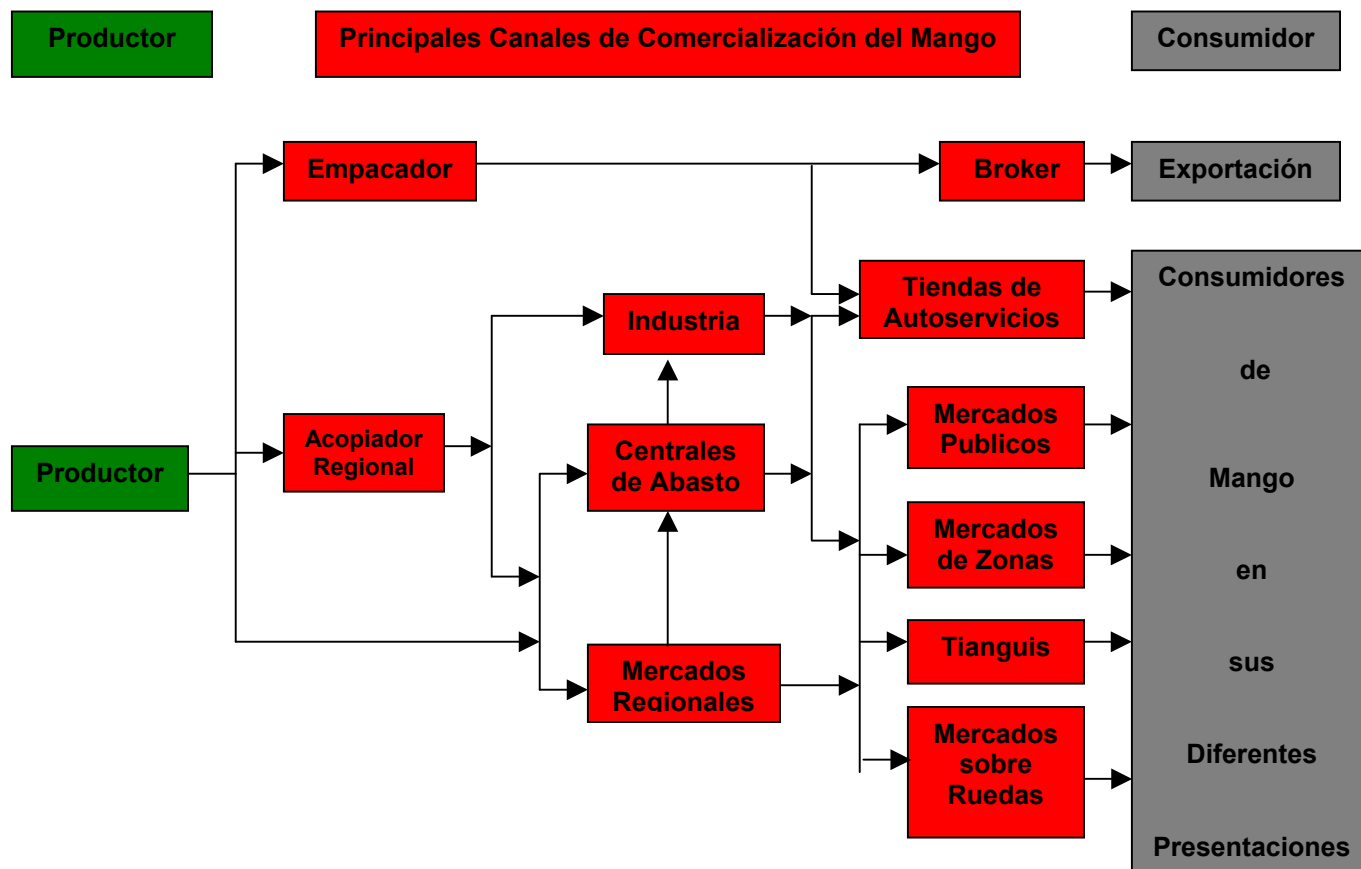
Fuente: Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIM).

Tal como se observa en el cuadro anterior estos precios varían de \$1.79 para Haden en el D.F. a \$9.80 para Ataulfo en Toluca; el precio promedio más alto por central de abasto fue de \$5.72 en Monterrey y el más bajo de \$4.34 en el D.F.; por variedad, el precio promedio más alto lo alcanzo "Ataulfo" con \$8.26 y el más bajo fue de \$2.65 para el "Tommy Atkins".

Cabe aclarar que la variedad "Manila" es el de mayor oferta nacional y sale a media temporada (Abril-Junio), mientras que "Ataulfo" está entre los de menor oferta pero sale temprano (Febrero-Marzo): el "Manila" es un mango de mala calidad pero sale temprano y alcanza buenos precios; por último el "Tommy Atkins" es una de las variedades que más se exporta por México, y tuvo los precios más bajos en el mercado nacional, lo cual significa que probablemente no es del agrado del consumidor nacional. En el mercado de Estados Unidos, durante el año 2001, el precio máximo alcanzó en los Ángeles California 2.12 dls/kg para el mango mexicano. Los precios más altos se cotizan para las variedades más tempranas (Ataulfo y Haden en Marzo) y los más bajos para las variedades intermedias que es la época de mayor oferta (Tommy Atkins y Kent en Mayo-Agosto).

5.5. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DEL MANGO EN MÉXICO.

Diagrama 3. Canales de Comercialización de Mango en México



Fuente: Empacadora de Mango para Exportación (EMEX, A.C., 1997)

Como se muestra en el diagrama, la comercialización del mango se da a través de diferentes canales, los cuales presentan variaciones en función de la zona productora, época del año, mercado de destino, variedad y tipo de productor de que se trate, entre otros factores.

En términos generales, el productor tecnificado, integra normalmente su producción, ya que cuenta con huertas, empaques y bodegas, así como otras infraestructuras, lo que le permite hacer llegar el mango de manera más directa al mercado tanto nacional como al exterior, mientras que el productor disperso y

poco organizado que posee huertas pequeñas, regularmente requiere de los servicios del productor integrado, del intermediario o del comisionista para comercializar su producción.

Siguiendo con el recorrido del mango, de las huertas o de los empaques, este, se canaliza a los mercados mayoristas, los cuales son los principales puntos de abastecimiento de las tiendas de autoservicio, mercados públicos, tianguis y otros distribuidores al menudeo. En los canales al menudeo, es a donde finalmente el consumidor concurre a comprar esta fruta; mientras que el canal de la industria se abastece principalmente de los acopiadores, y mercados regionales y centrales de abastos; lo relevante de la industria es que puede representar una alternativa muy importante para disminuir la presión de la sobreoferta de mango fresco que se registra principalmente entre los meses de mayo y julio.

En el mercado nacional, los productores venden a un intermediario regional, el que a su vez surte esta fruta, tanto a las centrales de abasto y tiendas de autoservicio para su venta en fresco, así como, a la agroindustria procesadora de mango. El proceso de comercialización para la exportación se da a partir de la venta que hacen los productores a las empacadoras y estas realizan la venta hacia el exterior.

Las vías más usuales que utilizan las empacadoras para sus exportaciones son: FOB, libre a bordo en embarque, comisión con anticipo y distribución comercial (*broker*) siendo esta última la práctica más generalizada, en la cual el broker recibe la fruta para su venta en los mercados terminales utilizando sus propios canales de comercialización, a cambio de una comisión que va del 10.0% al 15.0% sobre las ventas brutas. El empaque para garantizar el acopio comprende directamente en sus instalaciones, a pie de huerta y en algunos casos compra por adelantado la cosecha, encargándose del mantenimiento de la huerta hasta la cosecha; en otros casos, se utiliza un convenio de compra-venta como respaldo a la habilitación de los costos de cultivo por parte de la empacadora.

5.6. MÁRGEN DE COMERCIALIZACIÓN.

El margen de comercialización se entiende, en general, el aumento de precio que experimenta un producto en el proceso de comercialización o en una parte del mismo. Al margen referido a todo el proceso de comercialización se llama margen total de comercialización, éste puede expresarse en términos absolutos o relativos.

El margen absoluto es la diferencia entre el precio de venta de una unidad de producto por un agente de comercialización y el pago realizado en la compra de la cantidad de producto equivalente a la unidad vendida y el margen relativo, es el cociente que resulta de dividir el margen absoluto por el precio de venta. (Caldentey, 1972).

Los márgenes de comercialización por regla general se expresan en dinero efectivo o como porcentaje del precio pagado por los consumidores. Los márgenes de porcentajes indican el costo relativo de la comercialización y la producción (costos fijos y variables) en un momento determinado, pueden ser engañosas. Por otra parte, los márgenes expresados en términos de cantidades en efectivo por unidad manipulada pueden constituir un valioso indicador de la tendencia de los costos de comercialización y servir como base para comparar diferentes canales comerciales. (Aguilar, 1985).

5.6.1. Métodos para el cálculo de márgenes de comercialización.

Aguilera (1981) señala tres métodos alternativos para el cálculo de los márgenes de comercialización:

- a) Se puede seleccionar lotes específicos de un determinado producto para perseguirlo durante el proceso de mercadeo.

- b) Se puede investigar las operaciones de las diferentes entidades de mercadeo en forma global; el margen bruto de comercialización significa entonces la diferencia entre el total del dinero recibido menos el total de dinero pagado para un determinado producto.
- c) Se puede hacer comparaciones de precios a diferentes niveles de mercadeo. Este método depende principalmente de la disponibilidad y exactitud de las series de precios, este método no tiene mucha aplicación en América Latina.

El método que tiene más validez hasta ahora y más importancia, es el primero; pero se pueden hacer combinaciones con los tres métodos. Aguilera (1981) cita que para el cálculo del margen total de comercialización y tomando en cuenta su definición; la diferencia entre el precio que paga el consumidor (P_c) y el precio que recibe el producto (P_p), se puede calcular los márgenes de esta manera:

Márgenes en términos absolutos:

$$\text{MAC} = P_c - P_p$$

Márgenes en términos relativos:

$$\text{MAR} = \frac{P_c - P_p}{P_c} \times 100$$

Donde:

MAC = Margen absoluto de comercialización

MAR = Margen relativo de comercialización

P_p = Precio pagado al productor

P_c = Precio pagado al consumidor

Calculo de la participación directa del productor

$$\text{PDP} = \frac{P_c - \text{MAC}}{P_c} \times 100$$

Donde:

PDP = Participación directa del productor

1. En este contexto, la participación del productor de mango Ataulfo en el precio final representó el 39% de este; mientras que el productor de la variedad Manila participó en 26% del precio final al que se vendió esta fruta. (Ver cuadro 17 y 18).
2. El productor de la variedad Ataulfo recibió \$1.60 más que el productor de la variedad Manila, es decir, el primero vendió su producto en \$6.60 y el segundo, en \$5.00. El productor de mango Ataulfo aumentó su ingreso en \$4.02 por kilo con respecto del precio al que vendió su producto en el mes de julio de 2002, fecha en que lo ofertó en \$2.58. Por su parte, el productor de mango Manila también vio incrementado su ingreso por la venta de esta fruta, toda vez que en junio de 2002 obtuvo \$2.13 por kilo y en el mes de estudio, \$5.00. En cuanto a la cotización promedio al mayoreo de mango Manila de Guerrero y el mango Ataulfo de Chiapas en las principales centrales de abasto, el primero registró un precio de \$10.48 y el segundo de \$10.90.
3. Por su parte, el mango Manila de Guerrero alcanza un precio promedio al mayoreo de \$10.48; sin embargo, la cotización más alta la obtuvo la variedad procedente de Chiapas, la cual se cotizó en \$10.95 por kilo. La tendencia del precio al consumidor de cada una de las variedades de mango fue positiva, ya que de acuerdo con información del Índice de Precios al Consumidor de la Ciudad de Guadalajara, la variación de febrero con respecto de enero fue de 12.85%; por tanto, el mango Ataulfo fue adquirido por el consumidor en \$16.93/kg.
4. Mientras que la variación del Índice de Precios al Consumidor de mango Manila en la Zona Metropolitana de la Cd. de México fue de 7%. Esta variedad se vendió en el mercado al menudeo en \$19.27. El margen de comercialización total de mango variedades Ataulfo y Manila registrado fue de \$10.33/kg y \$14.27/kg, respectivamente. El distribuidor al menudeo de mango Manila fue quien obtuvo una mayor participación en el precio pagado por el consumidor final; 47% y la del distribuidor al menudeo de mango Ataulfo se ubicó en 34%. La participación en el precio pagado por el consumidor final del mayorista de las dos variedades fue igual al 27%.

Cuadro 17. Márgenes de Comercialización del mango Ataulfo

Febrero 2003

CHIAPAS – GUADALAJARA			
\$ / Kg.			
Precio promedio pagado al productor (1)	6.60		
Precio promedio de venta al mayoreo (2 y 3)	11.20	Margen del mayorista	4.60
Precio promedio al consumidor (4 y 5)	16.93	Margen del distribuidor al menudeo	5.73
Participación del productor en el precio final	39.0%	Margen de comercialización	10.33

Notas:

- 1) Fuente: Información obtenida en el Distrito de Desarrollo Rural de Tapachula.
- 2) Fuente: Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIM).
- 3) Se considero el precio promedio al mayoreo del Mercado de Guadalajara.
- 4) Fuente: Índice Nacional de Precios al Consumidor, Banco de México.
- 5) El precio al consumidor corresponde al precio promedio vigente en la Cd. de Guadalajara.

Cuadro 18. Márgenes de Comercialización de mango Manila

Febrero 2003

GUERRERO – DISTRITO FEDERAL			
\$ / Kg.			
Precio promedio pagado al productor (1)	5.00		
Precio promedio de venta al mayoreo (2 y 3)	10.13	Margen del mayorista	5.13
Precio promedio al consumidor (4 y 5)	19.27	Margen del distribuidor al menudeo	9.14
Participación del productor en el precio final	26.0%	Margen de comercialización	14.27

Notas:

- 1) Fuente: Información obtenida en el Distrito de Desarrollo Rural de Atoyac.
- 2) Fuente: Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIM).
- 3) Se considero el precio promedio al mayoreo de la Central de Abasto de la Cd. de México.
- 4) Fuente: Índice Nacional de Precios al Consumidor, Banco de México.
- 5) El precio al consumidor corresponde al precio promedio vigente en la Zona Metropolitana de la Cd. de México.

Cuadro 19. Destino de la Producción de Mango Ataulfo de Chiapas
\$ / Kg. Febrero 2003

ESTADO	CIUDAD	PUNTOS DE VENTAS	PRECIOS
Coahuila	Torreón	Central de Abasto de La Laguna	11.59
Jalisco	Guadalajara	Mercado de Abasto	11.20
Oaxaca	Oaxaca	Modulo de Abasto	9.91
Promedio			10.90

Fuente: Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIM).

Cuadro 20. Origen y Destino de la Producción de Mango Manila
\$ / Kg. Febrero 2003

ORIGEN	ESTADO	CIUDAD	PUNTOS DE VENTAS	PRECIOS
Chiapas	Coahuila	Torreón	Central de Abasto de La Laguna	7.69
	Nuevo León	Monterrey	Mercado de Abasto S. N. G.	14.00
			Promedio	10.95
Guerrero	Distrito Federal	México	Central de Abasto	10.13
	Oaxaca	Oaxaca	Modulo de Abasto	10.67
			Promedio	10.48
Michoacán	Coahuila	Torreón	Central de Abasto de La Laguna	10.16
Veracruz	México	Ecatepec	Central de Abasto	10.00
	Morelos	Cuautla	Central de Abasto	10.62
			Promedio	10.31
			Promedio General	10.45

Fuente: Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIM).

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. Conclusiones.

De los resultados obtenidos en el presente trabajo se derivan las siguientes conclusiones:

En México, la producción de mango representa una actividad agropecuaria importante ya que las condiciones agro climatológicas permiten desarrollarla con ciertas ventajas.

Las exportaciones de mango en México nos hacen colocarnos en el primer lugar a nivel mundial, por tener más cerca el mercado que más consume (Estados Unidos), pero no por tener la mejor fruta.

Los principales estados de la República donde se concentra la producción de mango nacional son: Nayarit, Veracruz, Sinaloa, Michoacán, Chiapas y Jalisco; quienes aportan el 90.0% del total de la producción y, a su vez, de las principales variedades de mango de mayor demanda en México y en el extranjero.

Las variedades que más se cultivan en México son: Ataulfo, Haden, Kent, Tommy Atkins, Keitt, Manila, Zill, Oro y Criollo; las variedades que se destinan a la exportación son las conocidas como mejoradas por reunir las características de calidad que exige el mercado extranjero.

Para el mercado nacional, por sus características de dulzura, fundamentalmente, el mango variedad tipo Manila, representa para los consumidores la mejor opción, lo cual ha determinado que el 49.0% del total nacional de la superficie sembrada se destina al cultivo de esta variedad, donde el estado de Veracruz registra el 90.0% del total de la producción.

La producción nacional de mango Manila, también reviste importancia en aspectos fundamentales en materia económica; como el pago de jornales para la cosecha y los beneficios por el valor de la producción, principalmente concentrados en las zona de mayor producción.

Las deficiencias y la falta de adecuados sistemas de comercialización de mango en México determinan que exista un marcado intermediarismo y; por consiguiente, que los precios que recibe el productor sean severamente castigados, siendo precisamente los intermediarios quienes logren las mejores ganancias.

Según la información revisada del Servicio Nacional de Información de Mercados, los mercados más importantes en México a los que se dirige la mayor producción de mango son las siguientes: Iztapalapa, México, D.F.: Ecatepec Méx.; Zacatecas, Zac.; Villahermosa, Tab.; León, Guanajuato; Cuatla, Mor.; Monterrey, N. L.; Torreón, Coah.; Guadalajara, Jal.; Hermosillo, Son.; Mérida Yuc. Y Aguascalientes, Ags.

Los niveles de comercialización que constituye el canal de comercialización de mango son los siguientes: nivel rural, mayorista, medio-mayorista, menudeo (detallista) y consumidor.

También es importante destacar que el mango tiene un papel importante, no sólo por ser uno de los frutos más exquisitos, sino por su destacada participación en la generación de divisas.

El alto grado de perecebilidad que tiene el mango exige el aceleramiento en el proceso de comercialización y por tanto provoca el castigo al precio al productor por los intermediarios y la sobreoferta en un corto tiempo por la cosecha en tan pocas semanas.

6.2. Recomendaciones.

En el presente trabajo de investigación, encontramos problemas que afectan a los productores de mango, por lo tanto se plantean las siguientes recomendaciones encaminadas a resolverlos.

Mejorar la tecnología aplicada con la finalidad de incrementar la productividad, para estar en condiciones de seguir en el mercado interno y externo.

Hacer estudios de márgenes de comercialización de los diferentes niveles de mercadeo.

Fomentar y aumentar la utilización de variedades mejoradas de mejor calidad y de altos rendimientos como son la Haden, Ataulfo, Kent, Tommy Atkins y Keitt; ya que estas variedades tienen mucha aceptación en el exterior y con esto se generarían mayores divisas.

Establecer organizaciones colectivas de productores ejidales y pequeños propietarios para la producción, comercialización, para así disminuir los intermediarios excesivos existentes que afectan grandemente a los productores y los consumidores.

Crear agroindustrias para la extracción de jugos de mango de baja calidad, de desechos y de la sobreproducción, que tienda a regular la sobreoferta en fresco e impida el desplome de precios y permita reducir la estacionalidad; también con esto, podamos fomentar la exportación.

Establecer plantas refrigeradoras de frutas, con la finalidad de almacenar en épocas de sobreproducción, para después sacarlos en épocas de escasez cuando los precios son altos, con esto los productores obtendrían mayores ganancias.

VII. Bibliografía.

Aguilera, B. Y G. J. 1981. Determinación de los Márgenes de Comercialización de algunos productos agrícolas

Aguilar, V. A. 1985. Administración Agropecuaria. Editorial Limusa. México.

Báez S. R., Bringas T. E., Báez S. M., González A. y Osuna G. J. A. 2000. Manejo postcosecha y tratamientos cuarentenarios en la comercialización del mango.

Becerra, I. F. y L. H. Marín P., 1975. Empaque e industrialización del mango en México. CONAFRUT- SARH. Folleto No. 32.

Chávez, C. X. 1987. Adelanto de la producción en mango Manila y Haden con aplicaciones foliares de Nitrato de Potasio. Desplegable para productores Núm. 3 SARH – INIFAP – CIFAPMICH – CEFAPVA – Apatzingan, Mich.

Chávez, C. X. 1988. Tecnología para producir mango en el valle de Apatzingan. Folleto para productores, SARH – INIFAP – CIFAPMICH – CEFAPVA – Apatzingan, Mich.

Da Silva, M. P. F., 1982. Manejo de postcosecha de mango. Información Agropecuaria.

“Estudios de Mercados para Frutas y Hortalizas Seleccionadas”, IICA / PROCIANDINO, Francisco Ferrucci, 1996.

FAOSTAT, FAO. Consulta de bases de datos de producción mundial y comercio internacional de Mango

Laborem, E. G.; R. L. Avilan y M. Figueroa, 1979. Extracción de nutrientes para la cosecha de mango. Agronomía tropical.

Lakshminarayana, S. 1976. Relación del momento de la cosecha sobre la respiración, las constituyentes químicas y la duración del almacenamiento de mango. CONAFRUT-SARH.

Mata, B.I. y Raúl Mosqueda Vázquez. 1995. La producción del Mango en México. 1er Ed. Limusa S.A. de C.V. México D.F.

Miranda, S. M. A. 1994. Control integrado de mosca de la fruta en el cultivo del mango. SARH – INIFAP – CIPAC. Folletos para productores.

Ochse, J. J.; M. J. Soule; M. J. Dijkman y C. Wehlburgm 1965. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol. 1. Ed. Limusa. Wiley S. A. Méx.

Raúl Mosqueda Vázquez, Situación Mundial del Mango, 1er Taller Regional “El Cultivo del Mango”.

Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera SIAP, SIACON, SAGARPA. Consulta de Indicadores de Producción Nacional y Márgenes de Comercialización de Mango.

Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA, Producción Agrícola, Resumen nacional años 2000, 2001 y 2002.

Víctor Galán Saúco, 1999. El cultivo del Mango. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

Víctor Manuel Medina Urrutia, Producción, Problemáticas y Perspectivas del Mango en México, 1er Taller Regional “El Cultivo del Mango”.

Páginas Web

Anuario Estadístico del Estado de Veracruz 2002. Consulta de Bases de Indicadores de Producción Estatal. <http://www.sefiplan.gob.mx>

EMEX, A.C.; Análisis de cadena productiva de mango. <http://www.EMEX>,

Manejo de Postcosecha del Mango.

<http://www.chapingo.mx/agroind/congreso/ponencia/ponencia/Mesa%20Manejo%20postcosecha%20del/20mango...pdf>

Perspectiva de red Mango para el 2003

<http://www.fira.gob.mx/Publicaciones/perspectivas/perspectivas%red%mango%20003.pdf>

Revista Claridades Agropecuaria No. 31 marzo 1996, ASERCA, SAGARPA.
<http://www.infoaserca.gob.mx>

Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. Consulta de precios de Mango. http://www.secofi_sniim.gob.mx

<http://www.ciad.mx/boletin/mayjun02/mango.pdf>

http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/mango.htm

<http://www.comamex.com/Mango.htm>

<http://www.infoaserca.gob.mx/proafex/Mango.pdf>

<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/modelos/cadenas/mango/comercial.pdf>

<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/modelos/margenes/febrero03/mango.htm>

http://www.agrocadenas.gov.co/frutales/mango_analisis_mundo.htm

<http://www.cna.org.mx/dtorio/dir.htm>

<http://intranet.inifap.gob.mx/infoteca/inifap/Agricola/Boletin71.pdf>