



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

EXPERIENCIA EN LA INDUCCION FLORAL EN DOS
CULTIVARES DE MANGO (MANILA Y ATAULFO) EN LA
MICRO - REGION DE ATOYAC DE ALVAREZ, GUERRERO

MEMORIA DE DESEMPEÑO
P R O F E S I O N A L
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A
CLAUDIO BERNAL CASTRO

ASESOR: ING. GUSTAVO MERCADO MANCERA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos :

El trabajo de Memoria de Desempeño Profesional: "Experiencia en la inducción floral en dos cultivares de mango (manila y ataulfo) en la microregión de Atoyac, Alvarez, Guerrero.

que presenta el pasante: Claudio Bernal Castro
con número de cuenta: 7155825-9 para obtener el título de :
Ingeniero Agrícola

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 10 de Febrero de 2004

| | | |
|------------------|--------------------------------------|--|
| PRESIDENTE | Ing. Adolfo José Manuel Ochoa Ibarra | |
| VOCAL | Ing. Edgar Ornelas Díaz | |
| SECRETARIO | Ing. Gustavo Mercado Mancera | |
| PRIMER SUPLENTE | Ing. José Manuel Arriola Guerrero | |
| SEGUNDO SUPLENTE | Ing. Javier Carrillo Salazar | |

D E D I C A T O R I A S.

A las personas más importantes en la primera etapa de mi vida, a ellas a las que Incondicionalmente me dieron su afecto, su confianza, su esperanza y sobre todo su amor y comprensión

A MIS PADRES :

Efigenio Bernal M.
Nicolasa Castro F. (+)

A la Profa. Aída Ramírez S. (+)
A mi amigo y hermano el Ing. Gilberto Carranza V.

A ellos, con profundo agradecimiento.

A MIS HIJOS:

Aída.
Arturo E.
Y
Rodrigo

Gracias por permitirme ser su líder.

A MI ESPOSA:

Mary.

Con profundo respeto y amor por su comprensión y paciencia.

A mis amigos y compañeros de generación:

Ing. Gustavo Mercado M.
Ing. Edgar Órnelas D.

Gracias por el apoyo y recomendaciones en la elaboración de este trabajo.

A LA DIRECION DE EDUCACION TECNOLOGICA AGROPECUARIA.

Ing. Ernesto Guajardo Maldonado. Director General.
Ing. Emilio Roacho Santillanes. Subdirector Operativo Zona Centro.
Ing. J. Luis Sepúlveda Rivera. Jefe de la Oficina de Enlace Operativo en el Estado De Guerrero.

Gracias por todo el apoyo y respaldo en la realización de este trabajo.

CONTENIDO

| | Título | Pag |
|-------------|---|------------|
| I.- | Introducción | 1 |
| 1.1.- | ¿Qué es el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 66 de Cacalutla? (C.B.T.A. No. 66) | 3 |
| 1.2.- | ¿Qué es el Departamento de Vinculación con el sector productivo del C.B.T.A. No. 66.? | 5 |
| 1.3.- | Descripción detallada de las actividades desarrolladas como jefe del Departamento de Vinculación del C.B.T.A. No. 66. Durante el periodo 2001-2003. | 6 |
| 1.4.- | El papel del Ingeniero Agrícola y su desempeño profesional en la vinculación de los sectores productivos | 9 |
| II.- | Comparación del valor de la producción de mango, en dos huertas sometidas al tratamiento y aplicación de Nitrato de Potasio, para estimular y adelantar el periodo de floración, en el ejido de Zacualpan Municipio de Atoyac de Álvarez, Gro. | 10 |
| 2.1.- | Importancia del cultivo. | 10 |
| 2.2.- | Uso y valor nutricional del mango | 13 |
| 2.3.- | Datos históricos del mango en México y en el Estado de Guerrero. | 14 |
| 2.4.- | Producción de mango en México, en la región de Costa Grande y en la microregión del municipio de Atoyac de Álvarez, Gro | 16 |
| 2.5.- | Microregión 1. Atoyac de Álvarez., Gro., ubicación geográfica. | 22 |

| | | |
|-------------|---|----|
| 2.6.- | Consideraciones del proceso productivo del mango en la microregión 1. Atoyac de Álvarez, Gro. | 25 |
| III | Descripción Botánica, Requerimientos Agroclimáticos y Cultivares del mango | 27 |
| 3.1. | Estructuras Vegetativas | 27 |
| 3.2. | Requerimientos Agroclimáticos. | 28 |
| 3.3. | Cultivares (Cv) | 28 |
| IV.- | Sistema de producción del mango (consideraciones generales) | 30 |
| 4.1.- | Para el establecimiento de un huerto de mango o la adquisición de uno ya establecido se deben tomar en cuenta los siguientes factores. | 30 |
| 4.2.- | Establecimiento de la plantación. | 32 |
| 4.3.- | Descripción y control de las plagas más importantes en la microregión 1. Atoyac de Álvarez, Gro. | 36 |
| 4.4.- | Prevención y control de las enfermedades más importantes en la microregión 1. Atoyac de Álvarez, Gro | 38 |
| 4.5.- | Cosecha y empaque. | 43 |
| V- | Consideraciones técnicas previas al tratamiento con Nitrato de Potasio en dos huertas de mango para inducir y adelantar el periodo de floración y cosecha (cultivares Manila y Ataulfo). | 44 |
| 5.1.- | Fisiología de la Floración. | 44 |
| 5.2.- | Alternancia y Fenología. | 45 |
| 5.3.- | Polinización y amarre de frutos | 46 |

| | |
|--|-----------|
| 5.4.- Elección de las huertas para hacer el tratamiento con Nitrato de Potasio, (KNO ₃). | 47 |
| 5.5.- Manejo de las huertas. | 49 |
| 5.6.- Descripción física de las huertas. | 50 |
| 5.7.- Costos de producción. | 57 |
| VI Conclusiones. | 60 |
| VII Bibliografía. | 62 |
| Anexo. | |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Títulos | Pag. |
|---|------|
| Figura 1. Organigrama del Departamento de Vinculación C.B.T.A. No. 66 | 5 |
| Figura 2. Temporalidad de la producción de mangos en distintos países y mercados a los que concurren | 13 |

ÍNDICE DE GRAFICAS

| Títulos | Pag. |
|---|------|
| Grafica 1. Distribución de superficie por variedades de mango en la Costa Grande de Guerrero | 18 |
| Grafica 2. Superficie y variedades de mango en la Costa Grande de Guerrero | 19 |
| Grafica 3. Promedio de hectáreas por productor en la Costa Grande de Guerrero | 19 |
| Grafica 4. Superficie por municipio de la variedad Haden | 20 |
| Gráfica 5. Superficie por municipio de la variedad Tommy Atkins | 20 |
| Gráfica 6. Superficie por municipio de la variedad Manila | 21 |
| Gráfica 7. Superficie por municipio de la variedad Ataulfo | 21 |
| Grafica 8. Distribución de superficie por variedades en Atoyac de Álvarez, Gro. | 22 |
| Grafica 9. Superficie de mango por comunidad en el municipio de Atoyac de Álvarez, Gro. | 24 |

ÍNDICE DE CUADROS

| Títulos | Pag. |
|--|------|
| Cuadro 1. Producción mundial de mango año 2000 | 11 |
| Cuadro 2. Producción nacional de mango año 2000 | 12 |
| Cuadro 3. Superficie de mango por comunidad en el municipio de Atoyac de Álvarez, Gro. | 23 |
| Cuadro 4. Distancia entre árboles y densidad por hectárea en dos métodos de plantación tradicional. | 33 |
| Cuadro 5. Recomendación de dosis de fertilización para el Pacífico-Centro Michoacán, Colima y Nayarit en huertas de mango | 35 |
| Cuadro 6. Otras enfermedades que se presentan ocasionalmente en las plantaciones de mango en la Microregión 1. Atoyac de Álvarez, Gro | 42 |
| Cuadro 7. Actividades calendarizadas para el manejo de dos huertas de mango tratadas con nitrato de potasio (KNO_3) para inducir la floración en el ejido de Zacualpan, Microregion 1. Atoyac de Álvarez, cultivares: Manila y Ataulfo. | 48 |
| Cuadro 8. Características físicas de las huertas en tratamiento. | 50 |
| Cuadro 9. Costo de producción cultivar Manila año 2002 | 57 |
| Cuadro 10. Costo de producción cultivar Ataulfo año 2002 | 58 |
| Cuadro 11. Costo de producción cultivar Manila y Ataulfo año 2001 | 59 |

I. INTRODUCCIÓN

Como docente del Centro de Estudios Tecnológico Agropecuario No. 66, he tenido la oportunidad y la experiencia, de contribuir a la formación de diez generaciones de egresados, aplicando la experiencia que obtuve en mi desarrollo profesional en la oficina de estudios topográficos de la Dirección General de Obras Públicas D.D.F. (1977-1980) y en la supervisión de las unidades de agroindustrias ubicadas en San Francisco Nayarit y Calvillo Aguascalientes dependientes de la Comisión Promotora de CONASUPO (1981-1983).

El compromiso y la gran responsabilidad, que implica involucrarse en las acciones que tienen que ver con la Educación Tecnológica Agropecuaria en México, representa un gran reto para quienes nos desempeñamos en este ámbito, pues en este mundo de globalización, en el que nuestro país tiene que competir y cumplir en los mercados internos y externos con países de alta tecnología, la educación y la capacitación son de las acciones primordiales en el Plan Nacional de Desarrollo.

Sin duda alguna, mi desempeño profesional en la docencia y en la capacitación tecnológica, me ha brindado grandes satisfacciones y muchos conocimientos, en el área de vinculación con los sectores productivos, lo que me ha exigido una constante actualización en el área de la formulación y evaluación de proyectos productivos fundamentalmente.

El presente trabajo reseña de manera breve y concisa, mi desempeño profesional en los últimos cinco años de trabajo, en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 66, dependiente de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria.

En base a la experiencia práctica de campo adquirida, durante cinco años en el Departamento de Vinculación, del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 66, de Cacalutla, y al perfil curricular que obtuve en mi formación como Ingeniero Agrícola, en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la U.N.A.M. me han permitido valorar las condiciones ecológicas propias de la región, las tradiciones culturales en las actividades agropecuarias entre otras y en mi quehacer profesional en los últimos tres años (2001-2003) con los productores de mango de la microregión 1, Atoyac de Álvarez, Gro. durante los cuales realice el presente trabajo que a continuación expongo, siendo mi objetivo principal integrar un paquete tecnológico para productores de mango de la microregión 1. de la Costa Grande de Guerrero, en el tema de la inducción floral en cultivares de mango y el de sustentar el requisito para obtener el título de Ingeniero Agrícola.

El presente trabajo describe la comparación del valor de la producción de mango en dos huertas de cultivares: **Manila y Ataulfo** para dos periodos de cosecha (2001-2002), las cuales fueron tratadas con nitrato de potasio (KNO_3), inductor químico de la floración, con el propósito de estimular y adelantar el periodo de floración (*para la cosecha 2002*), siendo el objetivo primordial obtener la producción de mango fuera de temporada, que le permita al productor colocar a mejores precios el producto mango en el mercado nacional.

El desarrollo de este paquete tecnológico se realizó en el municipio de Atoyac de Álvarez, en la región costera del Pacífico conocida como "COSTA GRANDE" específicamente en el ejido de Zacualpan, localizado al margen derecho e izquierdo de la carretera nacional Acapulco – Zihuatanejo, km. 66+00, en dos huertas de mango de 5.0 hectáreas de superficie cada una; sembrada una con el cultivar **Manila**, propiedad del productor Gregorio Tapia Díaz y la otra con el cultivar **Ataulfo** propiedad del productor Crecencio Olea Ruiz; localizadas en el paraje conocido como el "HUICON" y ubicadas una de otra a 200m de distancia mediando entre ellas una plantación del mismo cultivo, en condiciones de temporal y durante el ciclo verano 2001-primavera- 2002.

Considerando que en el ciclo 2001 estos productores obtuvieron un rendimiento promedio de 4.8 caja de 25kg. C/u / árbol, lo que representa una producción de 12.0 toneladas por hectárea con una densidad de siembra de 100 árboles por hectárea.

La orientación de este trabajo lo determinó: las circunstancias en las que realizo mi actividad profesional, la disponibilidad de los propietarios de las plantaciones para financiar el programa de trabajo y el alto potencial que tienen los productores de mango en la Costa Grande de Guerrero, para producir más y mejor calidad del producto mango para el mercado nacional y de exportación. Por lo que me formule los siguientes objetivos:

Objetivos

- 1) Descripción del Desempeño Profesional en el área de inducción floral en dos cultivares de mango (Manila y Ataulfo) en la microregión de Atoyac de Álvarez, Gro.
- 2) Comprobar que la aplicación de Nitrato de Potasio en los primeros días de noviembre adelanta la cosecha de mango de 20 a 25 días en relación a la cosecha normal y observar el mecanismo de la inducción floral.
- 3) Obtener mayor rendimiento por hectárea del producto mango.
- 4) Lograr una ventana comercial de mercado del producto mango fuera de la temporada regular de cosecha para vender a mejor precio.
- 5) Elaborar un paquete tecnológico que le permita al productor de mango, tener más eficacia en el manejo de su plantación para obtener mayor rendimiento y mejor calidad del producto mango.

**I.I. QUE ES EL CENTRO DE BACHILLERATO
TECNOLÓGICO AGROPECUARIO No. 66 DE CACALUTLA.
(C.B.T.A. No. 66)**

El Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 66 de Cacalutla, municipio de Atoyac de Álvarez, estado de Guerrero, localizado en el Km. 68.5, al margen derecho de la carretera federal Acapulco- Zihuatanejo, inicia sus operaciones en el mes de octubre del año de 1976, con una población estudiantil de 56 alumnos, ofreciendo la carrera terminal de técnico agropecuario en tres orientaciones; Producción Agrícola, Producción Pecuaria y Producción Industrial; simultáneamente dándole una instrucción curricular al técnico para que concluya sus estudios de bachillerato en las áreas de: Físico-Matemático y Químico- Biológicas., siendo fundador de este Centro de Estudios Tecnológicos Agropecuarios, el profesor Enédino Bailón López y gobernador del Estado el Ing. Rubén Figueroa Figueroa.

El Centro de Estudio Tecnológico Agropecuario No. 66, nace con una expectativa de cobertura regional, ofreciendo la oportunidad de capacitación a jóvenes y productores procedentes de la Costa Grande, Costa Chica, Región Centro y de la Montaña del estado de Guerrero, para responder a estas expectativas, la Subsecretaria de Investigación Tecnológica, a través del programa de construcción de escuelas del Gobierno Federal, edificó el centro con toda la infraestructura y equipamiento que operan actualmente los sectores productivos (*Agrícola, Pecuaria e Industrial*), así como el área académica y de servicios, 60.00 has. de terreno de usos Agrícola y de Agostadero, Invernadero, Viveros de Especies Forestales Nativas y Mangos, Posta Bovina, Área Avícola, Área Apícola, Talleres de Industrialización de Frutas, Carnes y Lácteos, Taller de Mantenimiento de Equipo y Maquinaria, Sala de Cómputo y Laboratorios.

Hoy la capacitación tecnológica incorpora, desde los paquetes tecnológicos artesanales hasta paquetes de alta tecnología, desarrollados con metodología sofisticada y es, en este objetivo, donde convergen ambos perfiles que definen, la competitividad de los técnicos que se forman, y que egresan, de los Centros de Estudios Tecnológicos agropecuarios, dependiente de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria.

Hasta el momento, a 26 años de operaciones y servicios educativos del Centro de Bachillerato Tecnológico, Agropecuario No. 66, han egresado 23 generaciones de Técnicos Agropecuarios en las orientaciones arriba mencionadas, ofertando actualmente a los

estudiantes de nuevo ingreso las orientaciones de Técnico Agropecuario y Técnico en Informática Agropecuaria.

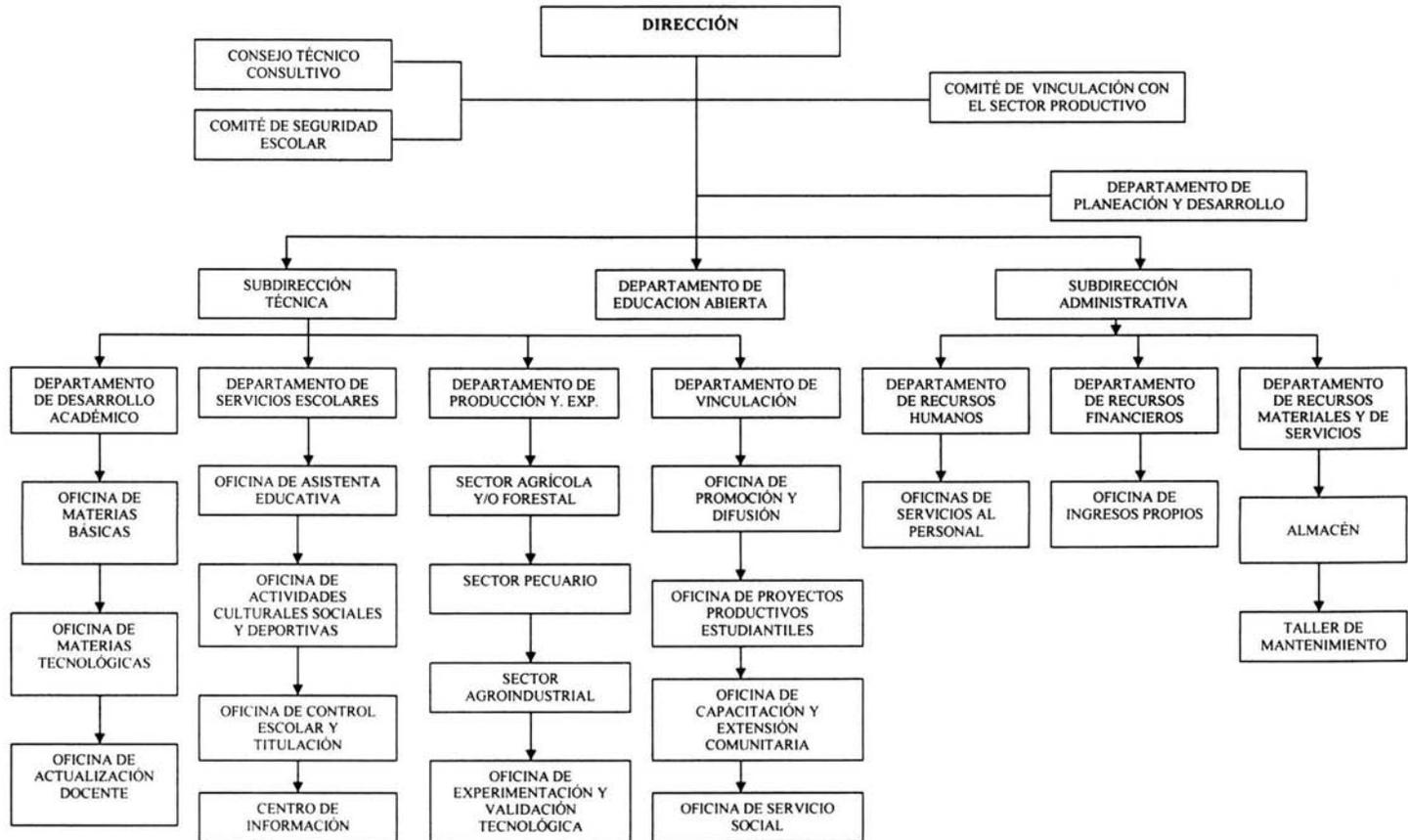
El personal docente que labora en el centro, esta calificado por la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y tiene un perfil que aglutina a Ingenieros Agrónomos, Ingenieros Agrícolas, Médicos Veterinarios. Ingenieros Industriales, Maestros de Carrera, Ingenieros Químicos, Licenciados en Derecho y Comunicación, Técnicos de Campo y Personal de Apoyo. (*ORGANIGRAMA*)

SEP

CENTRO DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO
AGROPECUARIO No. 66

DGETA DIAGRAMA DE ORGANIZACIÓN

SEIT

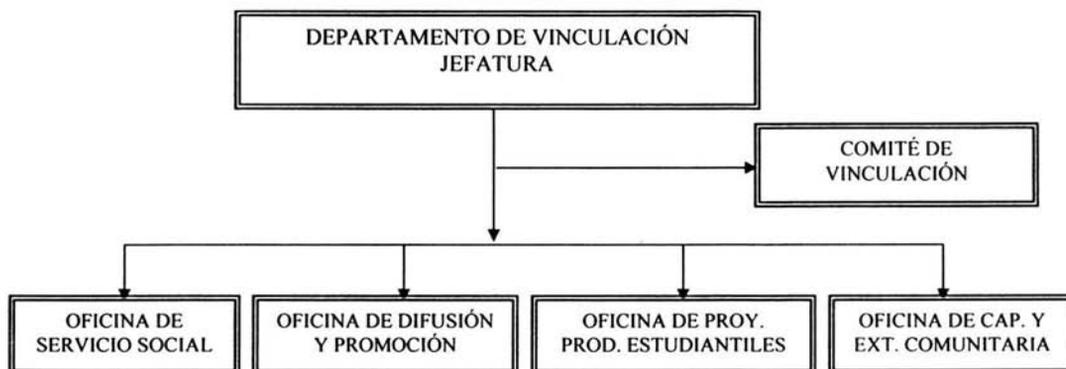


1.2. QUE ES EL DEPARTAMENTO DE VINCULACIÓN CON EL SECTOR PRODUCTIVO DEL C.B.T.A. No. 66

Dentro de la estructura orgánica del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 66 de Cacalutla, se encuentran ordenadas y estructuradas las funciones que realiza el Departamento de Vinculación en el proceso productivo, administrativo y docente del centro (*Fig. 1*).

A partir de enero del año 2001 fui designado por la dirección del Centro, como Jefe del Departamento de Vinculación, con el objeto de impulsar las acciones de vinculación del Centro con el sector productivo en la región de influencia donde opera el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 66.

FIG. 1. ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE VICULACION C.B.T.A. No. 66



1.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS COMO JEFE DEL DEPARTAMENTO DE VINCULACIÓN DEL C.B.T.A. No 66. DURANTE EL PERIODO 2001-2003.

Las funciones que desarrolla el jefe del Departamento de Vinculación son diversas y variadas, de tal forma que pueden apreciarse dos facetas de acción en el desempeño de las funciones del jefe del Departamento.

Una faceta es la función administrativa dentro del proceso administrativo general del Centro, en este aspecto, el Departamento, para cumplir y alcanzar sus objetivos, mantiene una relación y comunicación lineal vertical de mando con la Subdirección Técnica y la Dirección del Centro, de quienes recibe las instrucciones, operativas y de mando y con quienes acuerda las modificaciones sustanciales del programa operativo anual manteniéndolos informados en todo momento del rumbo y curso de las actividades del Departamento, de igual manera, ejerce en línea vertical la coordinación operativa y administrativa de las cuatro oficinas que integran el departamento, supervisando y evaluando los resultados obtenidos en el corto y mediano plazo, vigilando siempre el cumplimiento de los objetivos específicos de cada oficina y de el Comité de Vinculación. En el sentido horizontal acuerda y conviene con todos los demás Departamentos que integran el Órgano Administrativo del Centro el programa operativo anual, alimentando al Departamento de Planeación de toda la información que requiere para la formulación del plan operativo anual, planteando nuevas acciones, modificándolas y/o sustituyéndolas por otras más funcionales.

La otra faceta, la más desafiante considero, la que tiene que ver con las circunstancias en las que se realiza la Vinculación; en ese marco de realidades descrito por el perfil cultural del Estudiante, del Profesor, del Productor Agropecuario, el Marco Legal y Sociopolítico, los embates del mundo globalizado a una región compuesta por tres municipios Coyuca de Benítez, Atoyac de Álvarez y San Jerónimo de Juárez, que aún cuando tienen Litorales, Lagunas, Mangales, Esteros, Palmares, Ganadería Mayor, Cafetales, Zonas y Lugares con Alto Potencial para el Turismo Ecológico, no se permiten un horizonte definido de desarrollo regional que les permita el fortalecimiento de la economía familiar, que arraigue a los lugareños a su tierra y se le siembren nuevas

esperanzas de vida mejor, de tal suerte que en medio de tanta riqueza existen actividades productivas muy escasas e incipientes.

ACTIVIDADES:

- Constituir el Comité de Vinculación con el Sector Productivo del C.B.T.A. No. 66: Convoca, por todos los medios disponibles a productores, organizaciones de productores, organismos y empresas relacionadas con el suministro de equipo e insumos para la producción, organismos y empresas relacionadas con la distribución y comercialización de productos agropecuarios y sus derivados, estudiantes, profesores, profesionistas independientes e instituciones oficiales (*Municipales, Estatales y Federales*), que tengan relación con las actividades productivas de la región. Con la finalidad de que todos queden incluidos en la estructura del Comité de Vinculación y poder así garantizar el cumplimiento de los objetivos del propio Comité.
- Programar y Calendarizar reuniones ordinarias y extraordinarias del Comité de Vinculación: con la finalidad de evaluar y dar seguimiento al plan de trabajo anual del comité de vinculación e innovar y/o actualizar cualquier objetivo del plan anual, de acuerdo a las eventualidades puntualizadas por los productores agropecuarios, recogiendo y capturando propuestas operativas.
- Elaborar y/o actualizar el diagnóstico Socio-económico del área de influencia del Centro: disponiendo de toda la información relativa al Plan Municipal de Desarrollo Rural (*Ramo 33*), estadísticas del INEGI programas de sanidad vegetal, CECAFE, CECOCO, CEMANGO, Programa de aliento al Hato ganadero, grupos productivos en operación y potenciales bióticos disponibles.
- Organizar y coordinar las ofertas de servicios de educación no formal y Capacitación para el Trabajo que el Centro ofrece: en función del plan anual de trabajo del Comité de Vinculación y en base al diagnóstico Socio-económico, se plantean cursos de capacitación orientados a la demanda del Sector Productivo de acuerdo a las disposiciones establecidas por la DGETA.

- Promover convenios con los sectores productivos: a fin de que los estudiantes prestadores del servicio social puedan desarrollar sus programas de trabajo en áreas donde los demande el sector productivo controlando, mediante un seguimiento personalizado sus prácticas de campo.
- Promueve convenios de asesoría y asistencia técnica con los H. Ayuntamientos de Coyuca de Benítez, Atoyac de Álvarez y San Jerónimo de Juárez en la formulación de Proyectos Productivos y en la organización de Grupos de Productores.
- Mantiene comunicación estrecha con los Directores de Escuelas Secundarias Técnicas, Generales y Telesecundaria: con el objeto de promover la visita de grupos de estudiantes de secundarias a las instalaciones del Centro y con el fin de abrir espacios a estudiantes que realizan el servicio social, buscando tener presencia en ese nivel como oferta de capacitación para el egresado.
- Realizar reuniones ordinarias y extraordinarias con las oficinas que integran al Departamento: con el fin de cumplir con el mayor número de objetivos establecidos en el plan operativo anual del Departamento y en cada una de las oficinas de apoyo, así como de establecer un seguimiento de las actividades generales y específicas que permita corregir o cambiar de rumbo en las estrategias de trabajo.
- Formular informes y reportes de actividades: realizar la captura mensual de los informes y resultados de las actividades realizadas por cada una de las oficinas que integran el Departamento, conjuntando la información mensual, que será enviada a la Dirección del Centro vía Subdirección Técnica para ser discutido y evaluado, para posteriormente pasar a medición al área de Vinculación de las oficinas Estatales de DGETA.
- Participar en las reuniones de evaluación trimestral y cierre final del año: al término de cada trimestre y del cierre final del año se programa y se realiza la reunión de evaluación y calificación de los trabajos de vinculación realizados por cada uno de los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario del Estado de Guerrero.

1.4. EL PAPEL DEL INGENIERO AGRÍCOLA Y SU DESEMPEÑO PROFESIONAL EN LA VINCULACIÓN DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS

Durante mi desempeño profesional, en la región de influencia del Centro (*Costa Grande*), en los últimos 5 años, he podido percibir al igual que los productores, que los sistemas de producción de todas las actividades rentables se ordenan vertiginosamente en un nuevo código (*Tratado del Libre Comercio de América del Norte*) que establece nuevas reglas del juego en la relación: **PRODUCCIÓN-DISTRIBUCIÓN-MERCADOS**, fenómeno que requiere de productores y profesionistas más imaginativos y más competitivos con una nueva visión empresarial.

En el terreno profesional del Ingeniero Agrícola, no es condición suficiente el manejar la información Agro-ecológica, la programación y control de las actividades del proceso productivo (*Paquetes Tecnológicos*), alcanzar metas de altos rendimientos a bajo costo en productos de alta calidad, entre otros factores, para asegurar el éxito económico en las actividades Agropecuarias, Agro-industriales y de Comercialización. Por lo que es recomendable incorporar al perfil del Ingeniero Agrícola las áreas del conocimiento relacionadas con la Planeación Económica, Agro-negocios y la Formulación y Evaluación de Proyectos, para que pueda responder eficientemente a la perspectiva que nos impone en estos tiempos el fenómeno de la Globalización Económica.

En lo fundamental, el Ingeniero Agrícola puede enfrentar y resolver con solvencia cualquier circunstancia de trabajo en la producción, pues cuenta con una formación curricular general sustentable en las Ciencias Agropecuarias, sin embargo, esto no es suficiente para dar respuesta a los retos que plantean las nuevas exigencias de los Productores, de las Instituciones de Crédito, de los Mercados y de los Canales de Distribución de los Productos Agropecuarios.

II. COMPARACIÓN DEL VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE MANGO (*Mangifera indica* L.) EN DOS HUERTAS QUE FUERON SOMETIDAS AL TRATAMIENTO Y APLICACIÓN DE NITRATO DE POTASIO (KN₀₃) PARA ESTIMULAR Y ADELANTAR EL PERIODO DE FLORACIÓN, EN EL EJIDO DE ZACUALPAN, MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GRO.

2.1 IMPORTANCIA DEL CULTIVO.

El mango se considera a nivel mundial como la manzana tropical y probablemente cultivada por el hombre desde hace más de 6 000 mil años. Las primeras noticias de la fruta mango las tendría el mundo occidental a través de Alejandro Magno quien al conquistar la India (325 *a.d.c.*) se encontró con un huerto de mango en el valle del Indo. Al parecer los Árabes y los Fenicios a través de sus viajes de comercio dispersaron la planta del mango hacia África, pero su dispersión en el resto del mundo ocurrió hasta que fue introducido al Continente Americano y regiones Subtropicales por los Españoles y los Portugueses (*Chávez, c. X., Vega p. A, et al 2001*)

Es uno de los 5 frutos más importantes del mundo por su consumo y por su superficie cultivada, después de la manzana, plátano, piña, y la naranja. Por mucho tiempo este frutal se estableció en diferentes regiones tropicales, pero en la actualidad se ha extendido a las zonas subtropicales de: Taiwán, Israel, Egipto y España. Y se espera una mayor competencia en los mercados de los países consumidores debido a que su potencial de expansión y producción en las regiones tropicales y subtropicales es muy grande. (*Cuadro 1*).

CUADRO 1. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE MANGO AÑO 2000.

| PAÍS | SUPERFICIE (HAS) | PRODUCCIÓN (MILES DE TONS) | RENDIMIENTO (TONS/HA) |
|------------|------------------|----------------------------|-----------------------|
| INDIA | 1'200 000.00 | 10 800.00 | 9.0 |
| CHINA | 248 000.00 | 2 110.00 | 8.5 |
| TAILANDIA | 205 000.00 | 1 400.00 | 6.8 |
| MÉXICO | 163 805.00 | 1 469.403 | 9.0 |
| INDONESIA | 105 000.00 | 1 000.00 | 9.5 |
| PAKISTÁN | 87 000.00 | 880.00 | 10.1 |
| BRASIL | 56 502.00 | 610.00 | 10.7 |
| FILIPINAS | 81 000.00 | 480.00 | 5.9 |
| EGIPTO | 21 050.00 | 232.30 | 11.0 |
| CUBA | 12 000.00 | ----- | ----- |
| VENEZUELA | 9 500.00 | 146.00 | 15.0 |
| COLOMBIA | 8 100.00 | 98.00 | 12.0 |
| COSTA RICA | 7 950 .00 | 29.00 | 3.6 |
| SUDÁFRICA | 7 713.00 | 36.50 | 4.7 |
| ISRAEL | 1 800.00 | 19.50 | 10.8 |
| ESPAÑA | 1 000.00 | 4.00 | 4.0 |
| Total | 2,215,420.00 | 19314.70 | 8.7 |

Fuente: FAO, 2000

México es el cuarto productor de mango a nivel Mundial y el primer exportador de esta fruta, cubriendo más del 40% del total de la exportación, aunque es posible incrementar todavía más la cantidad exportable, ya que del total de la producción Nacional solo se exporta el 12 %, la Industria Nacional del mango basa su producción Principalmente en los cultivares: Haden, Tommy Atkins, Manila, Ataulfo, Kent, y Keitt, de los cuales solo el Manila no es de exportación por lo que se destina al Consumo Nacional.

En México la superficie de mango se ha ido incrementando en los últimos años en los más de 20 estados productores, marcándose esta tendencia con más intensidad en los estados de Michoacán y Guerrero con los cultivares antes mencionados. A nivel nacional actualmente se cultiva una superficie de 163,851.00 hectáreas con una producción de 1,489,883.00 toneladas que representa cerca del 7.1% de la Producción Mundial y solo el 12% de esta se exporta, consumiéndose en el mercado interno el 88% de la producción total del país. (Cuadro 2), INIFAP, 2002.

CUADRO 2. PRODUCCIÓN NACIONAL DE MANGO AÑO 2000.

| ESTADO | SUPERFICIE ESTABLECIDA (HECTÁREAS) | PRODUCCIÓN (TONELADAS) | EXPORTACIÓN (TONELADAS) | RENDIMIENTO (TONS/HA) |
|-----------|------------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| COLIMA | 5 405.00 | 78 389.00 | 5 077.0 | 14.5 |
| CHIAPAS | 18 138.00 | 207 781.00 | 7 517.00 | 11.5 |
| GUERRERO | 18 230.00 | 198 523.00 | 1 163.00 | 10.9 |
| JALISCO | 5 438.00 | 50 375.00 | 24 061.00 | 9.2 |
| MICHOACÁN | 21 882.00 | 123 875.00 | 55 992.00 | 5.6 |
| NAYARIT | 18 282.00 | 220 371.00 | 48 132.00 | 12.0 |
| OAXACA | 17 031.00 | 170 100.00 | 810.0 | 9.9 |
| SINALOA | 18 441.0 | 158 786.00 | 43 189.00 | 8.6 |
| VERACRUZ | 33 358.00 | 214 100.00 | ----- | 6.4 |
| OTROS | 7 646.00 | 67 583.00 | 2 024.00 | 8.8 |
| TOTAL | 163 851.00 | 1 489 883.00 | 187 856.00 | 9.0 |

Fuente: INIFAP, 2001.

Desde el ámbito económico y social este cultivo reviste gran importancia principalmente por que es una fuente generadora de empleo y por la significativa captación de divisas derivadas de la exportación, sin embargo el cultivo enfrenta varias limitantes entre las que destacan las enfermedades: Escoba de Bruja, Antracnosis y Cenicilla, plagas como la Mosca de la Fruta que limita la comercialización del producto en el mercado nacional y de exportación, Trips, Ácaros y Hormigas, la alternancia de la producción, el excesivo tamaño de los árboles que limitan las actividades fitosanitarias y dificultan la cosecha, la concentración de la cosecha entre los meses de Junio y Agosto que propician bajo valor del producto, falta de Paquetes Tecnológicos disponibles a los productores para elaborar sus programas de fertilización y labores culturales en regiones con alto potencial para producir productos de exportación, por lo anterior, en nuestro país la producción promedio es de apenas. 9.0 ton. /ha, la cual se considera baja en comparación con Brasil e Israel, Colombia y Venezuela, también es baja la calidad de la fruta por lo que se reducen las expectativas de los mercados Nacional e Internacional. (Fig. 2).

FIGURA 2. TEMPORALIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE MANGOS EN DISTINTOS PAÍSES Y MERCADOS A LOS QUE CONCURREN.

| PAÍS | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|-----------------|---|---------------------------|------------|-----------------|-----|--------------------|--------|-----|----------------|--------------|-----|-----|
| MÉXICO | EU, Canadá, Europa, Japón, Australia y Nueva Zelanda. | | | | | | | | | | | |
| SUDÁFRICA | Europa, Australia. | | | | | | | | | | | |
| COSTA RICA | | EU, Canadá, Europa. | | | | | | | | | | |
| GUATEMALA | | EU, Canadá, Europa, Japón | | | | | | | | | | |
| PUERTO RICO | | EU, Europa | | | | | | | | | | |
| HAITÍ | | | EU, Europa | | | | | | | | | |
| COSTA DE MARFIL | | Europa | | | | | | | | | | |
| HONDURAS | | Canadá | | | | | | | | | | |
| NICARAGUA | | | Canadá | | | | | | | | | |
| TAIWAN | | | Japón | | | | | | | | | |
| FLORIDA | | | EU | | | | | | | | | |
| CUBA | | | | Cuba | | | | | | | | |
| INDIA | | | | Europa | | | | | | | | |
| TAILANDIA | | | | Japón, Singapur | | | | | | | | |
| PAKISTÁN | | | | | | Europa | | | | | | |
| FILIPINAS | | | | | | Japón, Europa, EU. | | | | | | |
| KENIA | | | | | | Europa | | | | | | |
| EGIPTO | | | | | | Europa | | | | | | |
| ISRAEL | | | | | | | Europa | | | | | |
| COLOMBIA | Europa, Canadá. | | | | | | | | | | | |
| BRASIL | EU, Canadá, Europa, Japón. | | | | | | | | | | | |
| ECUADOR | E. U, Europa | | | | | | | | Japón, Canadá. | | | |
| VENEZUELA | Europa, Canadá, EU. | | | | | | | | | | | |
| PERÚ | E.U., Europa, Canadá | | | | | | | | | Japón, Chile | | |
| CHILE | Chile | | | | | | | | | | | |

Fuente: FAO, 2000.

2.2. USO Y VALOR NUTRICIONAL DEL MANGO.

La fruta mango, se consume generalmente en fresco (*fruta de mesa*); aunque también en menor proporción se industrializa en: rebanadas, en almibar, mermeladas, néctares, concentrados y mezclados con otras frutas como naranja, durazno, piña y papaya, en la elaboración de jugos y en rebanadas deshidratadas (*orejones*). Tienen un alto contenido de azúcares (*16 a 19 por ciento de sólidos solubles*) superior a otras frutas de clima templado y tropical. Es fuente excelente de vitamina A de la que contiene 192

microgramos equivalentes de Retinol por 100 gr. de porción comestible y 76 miligramos de vitamina C, cantidad que sólo contiene la naranja. En ambos casos el contenido de las dos vitaminas es mayor que el contenido de las frutas comerciales más importantes. Contiene también 0.8 gramos de proteína, 11.1 gramos de Carbohidratos, 12 miligramos de Calcio, 0.8 miligramos de Hierro, 0.11 miligramos de Tiamina, 0.06 miligramos de Riboflavina y 0.8 miligramos de Niacina. (*Consejo Estatal del Mango, Guerrero, 2001*).

2.3. DATOS HISTÓRICOS DEL MANGO EN MÉXICO Y EN EL ESTADO DE GUERRERO.

El origen de la palabra mango: de la lengua SÁNSCRITA para el mango es AMRA que significa PERTENECIENTE A LA GENTE, por la peculiaridad de que los árboles crecían silvestres en la selva o se reproducían a la orilla de los pueblos y todos podían cortar sus frutos – el término AM también en cultivares indúes como AMINI O AMEERI, significa igualmente población o gente, este concepto de FRUTO DE LA GENTE se complementa con el existente en muchos lugares de África, donde se considera al mango como EL ÁRBOL DE LAS PALABRAS, refiriéndose que bajo su sombra, se discuten las cosas cotidianas de la aldea, los nombres tamiles de MAN-KAY, MAN-GAY, MANGAHA, MAN-GASS, (MAN= FRUTA) (GASS- ÁRBOL) del que deriva el nombre malayo MANGGA y ha dado origen al actual denominación de la fruta mango, primero al Portugués y posteriormente al idioma Castellano. (*Loubet O. R, 2000*).

POSICIÓN TAXONÓMICA DEL MANGO

| | |
|-----------|----------------------|
| CLASE: | Dicotiledóneas |
| SUBLASE: | <i>Rosidae</i> |
| ORDEN: | <i>Sapindales</i> |
| SUBORDEN: | <i>Anacardiaceae</i> |
| FAMILIA: | <i>Anacardiaceae</i> |
| GÉNERO: | <i>Mangifera</i> |
| ESPECIE: | <i>Indica</i> |

INIFAP, 2000

El mango (*Mangifera indica* L.) Es la especie de mayor importancia de la familia de las **Anacardiáceae**, tanto por su distribución mundial (*entre 33° de Latitud Sur y 36° de Latitud Norte*), como por su importancia económica- **quinto fruto de consumo mundial y tercero entre los tropicales**- inmediatamente detrás del plátano y la piña. Su cultivo se realiza en más de 100 países. La gran mayoría de las plantas pertenecientes a la familia del mango son especies tropicales y entre ellas cabe citar las llamadas ciruelas tropicales pertenecientes al genero *Spondias*. Dentro de las **Anacardiáceae**, se encuentran otros frutales de gran consumo como frutos secos, el anacardo y el pistacho. El género *Mangifera* comprende **69 especies** según reciente revisión efectuada por **Kosterman y Bonpard (1993)**; la zona de origen de este género es el sudeste de Asia, desde las **islas Carolinas** hasta **Sri Lanka**. La diversidad genética que se presenta en esta especie es considerable, sobre todo en caracteres del fruto. (*Loubet O. R, 2000*).

Kosterman y Bonpard (1993) mencionan que el mango puede ser originario de la región **Assam** (India) y la antigua **Birmania**, donde todavía existen en la selva poblaciones silvestres. Pero también puede ser nativo de las laderas bajas del **Himalaya**. En México se introdujo a fines del siglo **XVI** cuando el mango Manila (Carabao de Filipinas) fue introducido por los **Españoles** en la **Nao de China** desde **Manila** al puerto de Acapulco y **cultivado en las Costas de Guerrero**, posteriormente a fines del siglo **XVII**, lo hicieron los **Portugueses** en las zonas tropicales de **Brasil**, a las **islas del Caribe** los mangos fueron introducidos hasta el siglo **XVIII** y a la península de **Florida** hasta la segunda mitad del siglo **XIX**. (*Loubet O. R, 2000*).

En (1912) **El Burean of Plant Industry** del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, logró la obtención de la variedad **Haden**, marcando así el comienzo del desarrollo moderno del cultivo del mango en el mundo. Posteriormente, vendrían los cultivares: **Tommy, Kent, Keitt, Irwin** y otros. Para el caso del mango Mexicano, su nombre lo indica como su origen: **Mango Manila** (*mango de Manila*) este conocido cultivar de mango, no tiene la misma denominación en el Continente Asiático, pues adoptó este nombre en las Tierras Americanas y probablemente por los colonizadores de la Costa de Guerrero. Posteriormente, su dispersión por el resto de las Zonas Tropicales del **Océano Pacífico y el Golfo de México**. (*Loubet O. R, 2000*).

Durante el periodo presidencial del general Lázaro Cárdenas (1934-1940), se realizó una gran promoción para el desarrollo de la fruticultura, sin embargo fue hasta la década de 1950 que en la Costa de Guerrero, viveristas particulares plantaron las primeras huertas comerciales con variedades americanas.

Esto da, sin lugar a duda, en cuanto a los mangos rojos o variedad Floridiana, que se le reconozca su impulso y papel pionero al **Rancho las Petacas** en el Estado de Guerrero. De ahí el nombre popular de estos mangos; **los Mangos Petacones**. (Loubet O. R, 2000).

2.4. PRODUCCIÓN DE MANGO EN MÉXICO, EN LA REGIÓN DE COSTA GRANDE Y EN LA MICROREGIÓN DEL MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ GRO.

Sin duda alguna, México se enfrenta al reto de hacer frente a una competencia creciente Internacional, manteniendo hasta hoy, su posición como el **Mayor Exportador** del mundo, el hecho es que las condiciones de nuestros exportadores en el mercado de Norteamérica, son cada día más competitivas, por el avance tecnológico para la conservación de frutas en contenedores refrigerados por barco, igual que el aumento de la producción en otros países. Esto quiere decir que nuestros rivales extranjeros, aunque requieren de mayores inversiones, cuidan más la calidad de su fruta abordando nichos de mercado que algunos Empacadores Mexicanos tratan de mantener (Loubet O. R, 2000).

Es difícil evaluar la tendencia de cara al futuro en cuanto a la producción de mango. Pero, a grandes rasgos, el comportamiento de la producción en los continentes, se mueve de conformidad a las oportunidades que los mercados presentan, los avances tecnológicos de los productores, sus ventajas competitivas y las Políticas Nacionales de estímulos Fiscales y accesos Financieros.

Los principales estados productores en México son: Veracruz, Sinaloa, Chiapas, Nayarit, Oaxaca, Michoacán, Tabasco, Jalisco, Colima, Guerrero, Tamaulipas y San Luis Potosí; en estos estados se concentra el 92.0% de la superficie total cultivada en el país, mientras que en la región del Pacífico Centro (*trópico seco de México*) que comprende los estados de Michoacán, Nayarit, Jalisco y Colima cultivan una superficie establecida de 51,007.00 hectáreas que producen 473,010.00 ton. cuyo destino es el 30.0% para exportación que representa el 60.0 % de la exportación nacional, Michoacán con una

superficie de alrededor de 22,500.00 hectáreas produce 116.700.00 ton., de las cuales exporta el 48.0 % que equivalen al 31.0% del total de la exportación nacional. (Chávez, C. X., Vega P. A. et al, 2000).

Actualmente a nivel Nacional, se cultiva una superficie de 163,851.00 hectáreas con una producción de 1, 489,883.00 toneladas que representan cerca del 7.1% de la producción mundial y solo el 12.0 % de la nacional se exporta. (Cuadro 2).

El mango se cultiva actualmente en el estado de Guerrero en 18,230.00 hectáreas. Se explotan alrededor de ocho cultivares, de los cuales el **Haden (49.0%)** y el **Manila (36.0 %)**, ocupan el 85.0% de la superficie plantada (SAGARPA, 2000). Se cosechan 18,230.00 hectáreas con una producción de 198,523.00 toneladas de fruta, el 78.0% de la superficie establecida con mango se ubica en la costa, el resto en la Tierra Caliente y la Zona Norte. (INIFAP, 2000).

En la región de la Costa Grande, se cultivan principalmente cuatro cultivares, siendo estos los siguientes: Manila 56.0 %, Haden 17.0%, Ataulfo 17.0%, Tommy 8.0%, y otras variedades que representa el 2.0%, en una superficie de 13,166.25 hectáreas distribuidas en 3 microregiones de acuerdo a su clima, suelo, variedades cultivadas, calidad de la producción y sistema productivo. (SAGARPA, 2000).

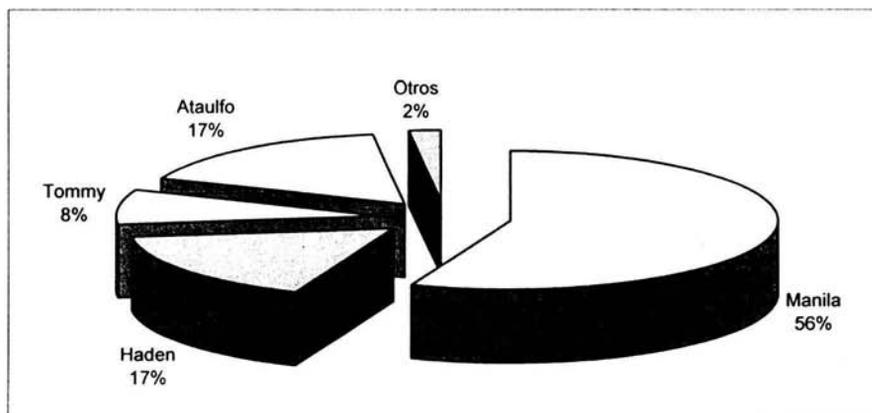
| | | |
|---|---|--|
| C | MICROREGIÓN 1: | COYUCA DE BENÍTEZ, BENITO JUÁREZ Y ATOYAC DE ÁLVAREZ |
| O | | |
| S | | |
| T | MICROREGIÓN 2: | TECPÁN DE GALEANA |
| A | | |
| G | MICROREGIÓN 3: | PETATLÁN, JOSÉ AZUETA Y LA UNIÓN |
| R | | |
| A | | |
| N | NOTA: el municipio de Benito Juárez (San Jerónimo) es el de menor | |
| D | producción, por lo que se incluyó con los vecinos colindantes. | |
| E | | |

Anexo 1.

La importancia económica que tiene la producción de mango en la Región de Costa Grande, se encuentra inmediatamente después de la del cultivo de la copra, que por décadas ha sido la principal actividad económica en la región, actualmente los productores de copra manifiestan una tendencia de sustitución de sus plantaciones por el cultivo de mango; debido al amarillamiento letal de la palma de coco (*Coco nucifera*); esta tendencia se traduce en la ampliación y crecimiento de la superficie del cultivo de mango en los últimos diez años, además del potencial que tiene la región para producir producto mango de exportación.

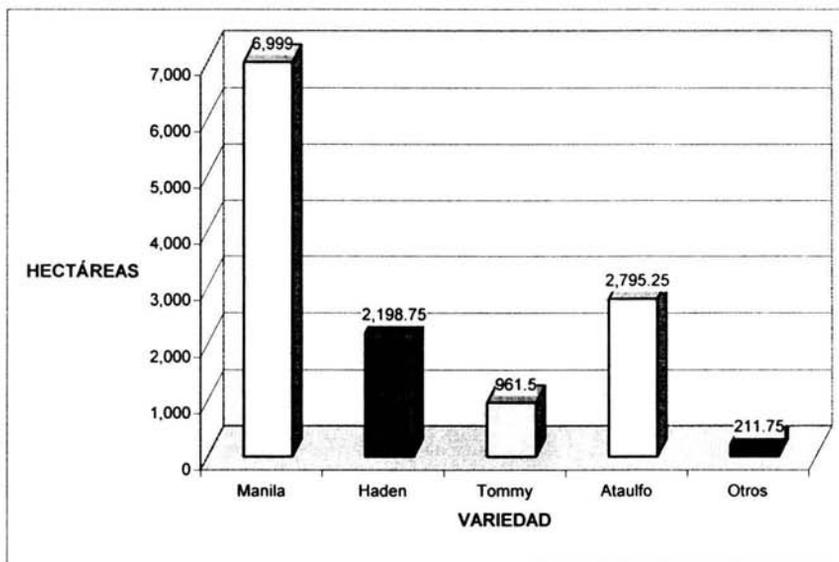
Las *gráficas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7* nos muestran la información detallada de la distribución de la superficie del cultivo mango por variedad y cultivar en la región y por municipio, por promedio de hectáreas por productor por municipio; observándose que de 13,166.25 has que se cultivan en la región, 9,794.25 has (74.39% de la superficie), se encuentran sembradas de los cultivares Manila y Ataulfo

Gráfica 1. DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE POR VARIEDADES DE MANGO EN LA COSTA GRANDE DE GUERRERO



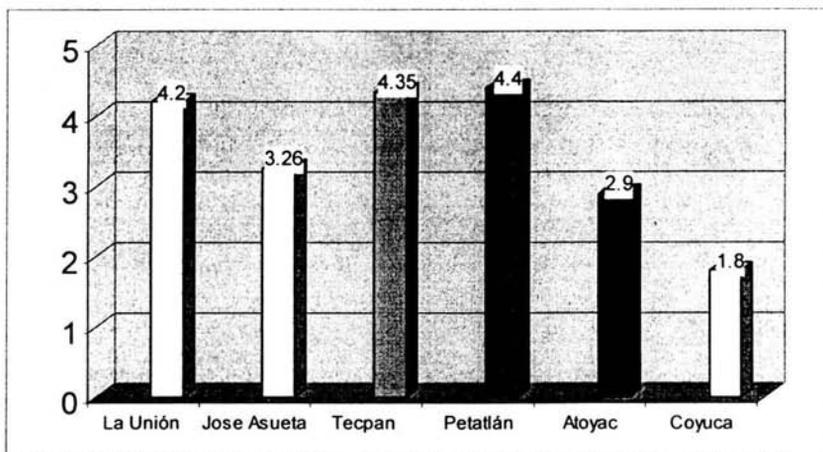
FUENTE: COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL, GUERRERO (2000).

Gráfica 2. SUPERFICIE Y VARIEDADES DE MANGO EN LA COSTA GRANDE DE GUERRERO



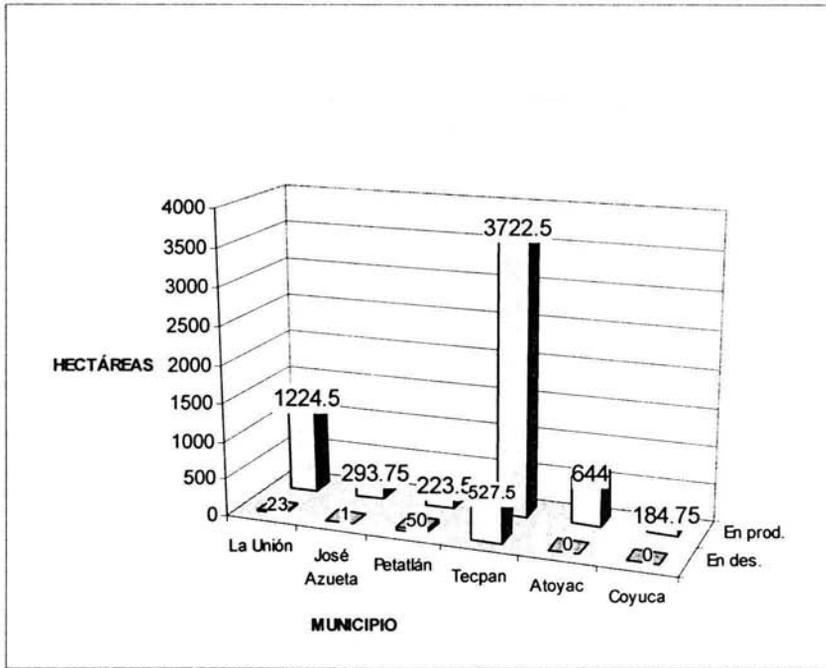
FUENTE: COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL, GUERRERO (2000).

Gráfica 3. PROMEDIO DE HECTÁREAS POR PRODUCTOR EN LA COSTA GRANDE DE GUERRERO



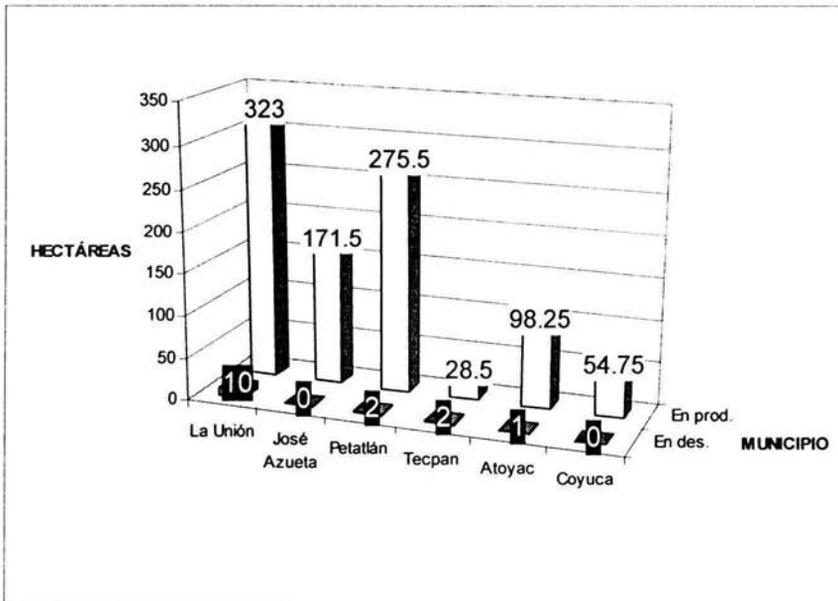
FUENTE: COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL, GUERRERO (2000).

Gráfica 4. SUPERFICIE POR MUNICIPIO DE LA VARIEDAD HADEN



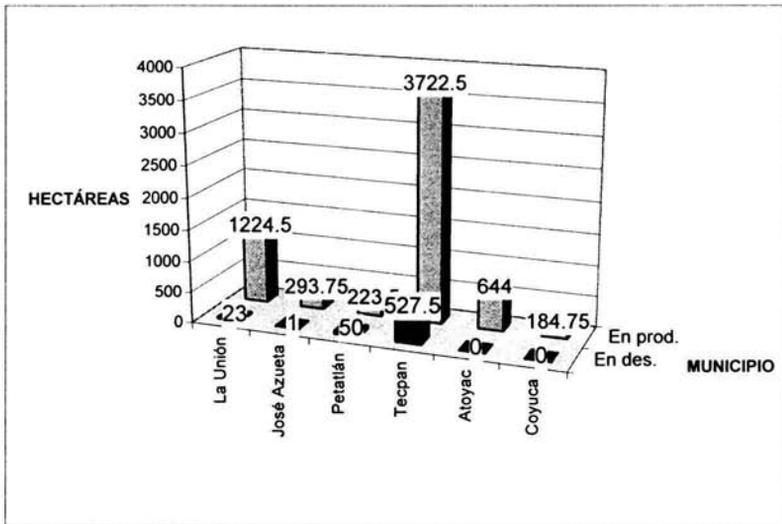
FUENTE: COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL, GUERRERO (2000).

Gráfica 5. SUPERFICIE POR MUNICIPIO DE LA VARIEDAD TOMMY ATKINS



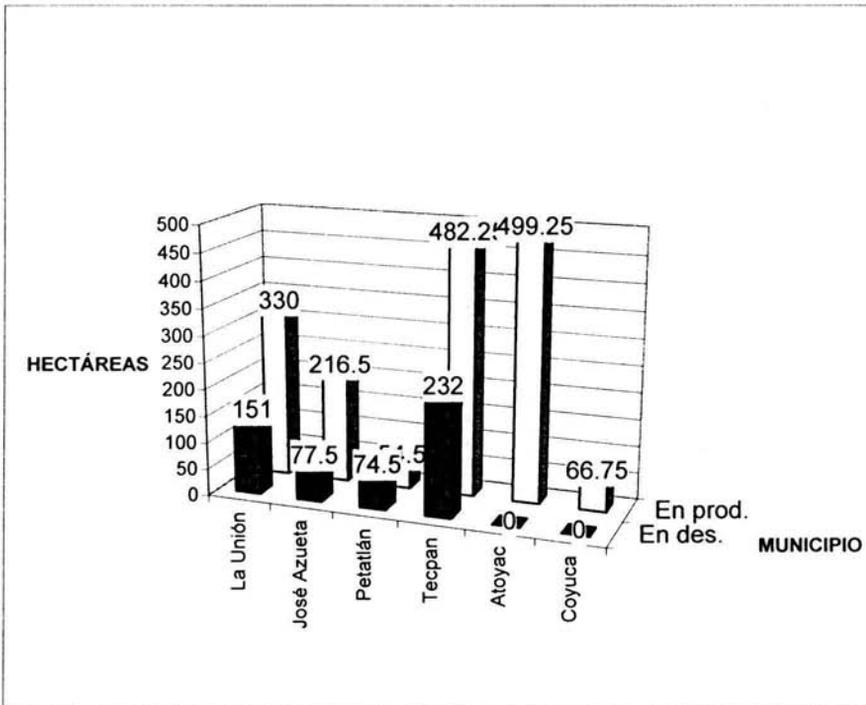
FUENTE: COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL, GUERRERO (2000).

Gráfica 6. SUPERFICIE POR MUNICIPIO DE LA VARIEDAD MANILA



FUENTE: COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL, GUERRERO (2000).

Gráfica 7. SUPERFICIE POR MUNICIPIO DE LA VARIEDAD ATAULFO



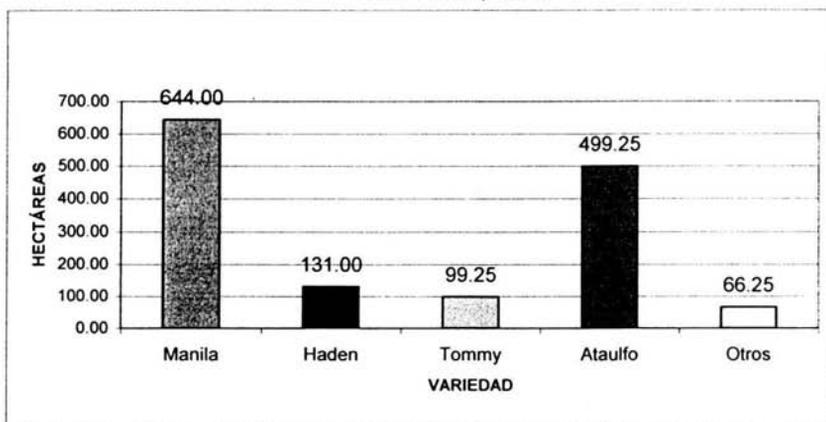
FUENTE: COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL, GUERRERO (2000).

2.5 MICROREGIÓN 1. ATOYAC DE ÁLVAREZ, GRO. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de Atoyac de Álvarez, colinda al norte con los municipios de Tecpan de Galeana, San Miguel Totolapan y general Heliodoro Castillo; al este con los municipios de general Heliodoro Castillo y Coyuca de Benítez; al sur con los municipios de Coyuca de Benítez y Benito Juárez; al oeste con los municipios de Benito Juárez y Tecpan de Galeana. Sus coordenadas geográficas son: al norte 17°33' al sur 17°03' de latitud norte; al este 100°06', al oeste 100°32' de longitud oeste, representa el 2.28 % de la superficie total del estado. Las localidades más importantes son: Atoyac de Álvarez (*Cabecera Municipal*), el Paraíso, el Ticui, Zacualpan, Cacalutla, el Ciruelar, Corralfalso, Alcholoa, el Edén y el Quemado. Los principales tipos y subtipos de clima de la microregión son: cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad Aw_2 (44.62% de la sup. *Mpal.*), cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media Aw_1 (21.45% de la sup. *Mpal.*), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad ACw_2 (0.16% de la sup. *Mpal.*), templado con lluvias en verano, de mayor humedad Cw_2 (11.46% de la sup. *Mpal.*) y semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano. ACm . (22.31% de la sup. *Mpal.*); con suelo de origen aluvial (al), y una precipitación promedio anual de 1200 mm. en la zona productora de mango (INEGI, 2000). Anexo 2.

En el Municipio de Atoyac de Álvarez se cultivan 1378.00 hectáreas de mango, predominando el cultivar Manila con 644.00 hectáreas, le sigue el cultivar Ataulfo con 499.25 hectáreas y en menor escala las variedades Haden, Tommy y otras; ver gráfica 8, 9 y cuadro 3

Gráfica 8 DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE POR VARIEDADES EN ATOYAC DE ÁLVAREZ, GRO.



FUENTE: COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL., GUERRERO (2000).

Municipio: Atoyac de Álvarez

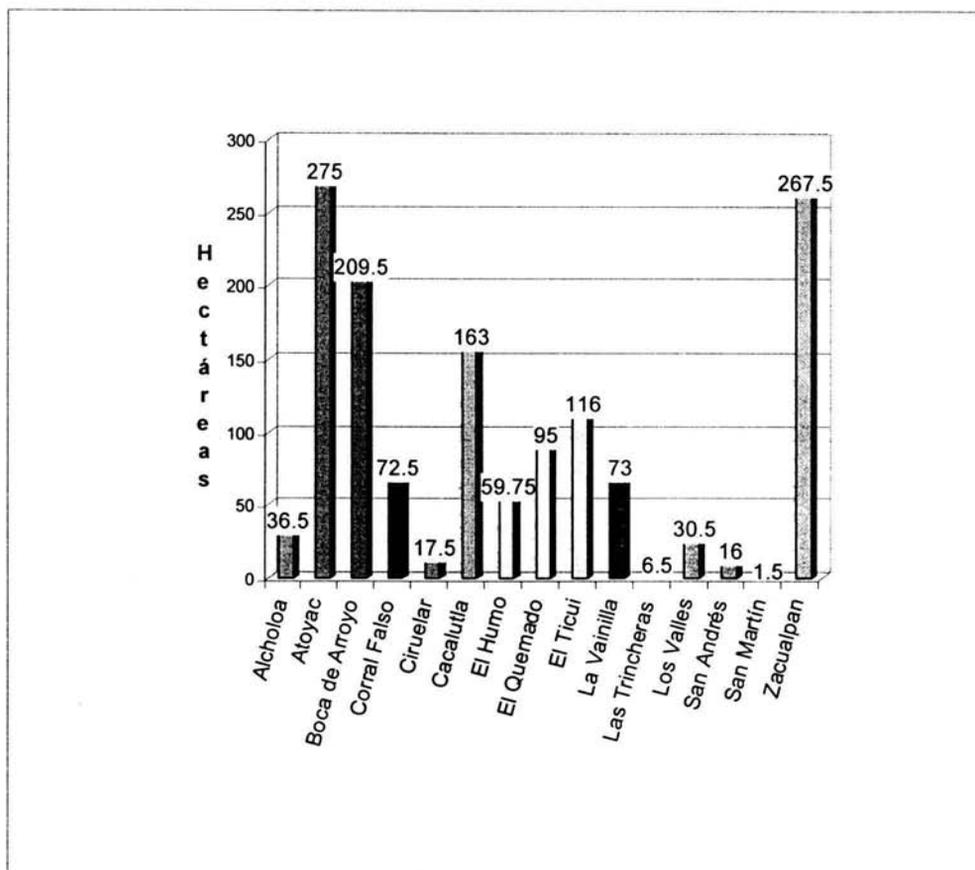
CUADRO 3. SUPERFICIE DE MANGO POR COMUNIDAD EN EL MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GRO.

| Ejido | No. de produc | VARIEDAD | | | | | | | | | | | TOTAL Has. |
|----------------|---------------|--------------|----------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|---------------|--------------|----------------|
| | | Has. en Des. | Has. en Prod. | Manila | | Haden | | Tommy | | Ataulfo | | Otros | |
| | | | | Has. Des. | Has. Prod. | Has. Des. | Has. Prod. | Has. Des. | Has. Prod. | Has. Des. | Has. Prod. | | |
| Alcholoa | 23 | 0.00 | 36.50 | 0.00 | 15.75 | 0.00 | 6.75 | 0.00 | 3.00 | 0.00 | 7.50 | 3.50 | 36.50 |
| Atoyac | 14 | 0.00 | 275.00 | 0.00 | 106.50 | 0.00 | 18.00 | 0.00 | 15.00 | 0.00 | 119.50 | 16.00 | 275.00 |
| Boca de Arroyo | 84 | 0.00 | 209.00 | 0.00 | 158.00 | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 1.0 | 0.00 | 47.50 | 1.50 | 209.50 |
| Corral Falso | 36 | 0.00 | 72.50 | 0.00 | 40.25 | 0.00 | 5.25 | 0.00 | 4.50 | 0.00 | 21.50 | 1.00 | 72.50 |
| Ciruelar | 9 | 0.00 | 17.50 | 0.00 | 2.50 | 0.00 | 4.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 17.50 |
| Cacalutla | 66 | 0.00 | 163.00 | 0.00 | 34.00 | 0.00 | 16.00 | 0.00 | 24.00 | 0.00 | 82.00 | 7.00 | 163.00 |
| El Humo | 26 | 0.00 | 59.75 | 0.00 | 17.50 | 0.00 | 11.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 | 22.50 | 2.75 | 59.75 |
| El Quemado | 63 | 0.00 | 95.00 | 0.00 | 17.00 | 0.00 | 27.25 | 0.00 | 14.50 | 0.00 | 27.25 | 9.00 | 95.00 |
| El Ticui | 46 | 0.00 | 113.00 | 0.00 | 70.50 | 2.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 36.50 | 6.00 | 116.00 |
| La Vainilla | 6 | 0.00 | 73.00 | 0.00 | 2.50 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 3.00 | 0.00 | 65.00 | 2.00 | 73.00 |
| Las Trincheras | 4 | 0.00 | 6.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.25 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.50 |
| Los Valles | 7 | 0.00 | 30.50 | 0.00 | 5.50 | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 8.50 | 0.00 | 0.00 | 15.00 | 30.50 |
| San Andrés | 12 | 0.00 | 16.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.00 | 0.00 | 4.50 | 0.00 | 2.00 | 0.50 | 16.00 |
| San Martín | 2 | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 1.50 |
| Zacualpan | 89 | 0.00 | 267.50 | 0.00 | 174.00 | 0.00 | 21.50 | 0.00 | 7.50 | 0.00 | 63.00 | 1.50 | 267.50 |
| TOTAL | 487 | 0.00 | 1436.75 | 0.00 | 644.00 | 2.00 | 129.00 | 1.00 | 98.25 | 0.00 | 499.25 | 66.25 | 1439.75 |

FUENTE: COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL, GUERRERO (2000)

- Des. _____ Desarrollo
- Prod. _____ Producción
- Produc. _____ Productor

Gráfica 9. SUPERFICIE DE MANGO POR COMUNIDAD EN EL MUNICIPIO DE ATOYAC DE ÁLVAREZ, GRO.



FUENTE: COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL, GUERRERO (2000).

Del total de la superficie sembrada de mango en el municipio, el 90% es de temporal y el 10% complementario es de riego (SAGARPA, 2000.), sin embargo muchos productores aplican riegos de auxilio en la época de amarre y desarrollo de frutos, con pipas o con manguera mediante el bombeo de agua de pozos a cielo abierto, los cuales tienen el nivel estático entre 6 y 8 metros de profundidad que viene siendo la profundidad del manto freático.

2.6. CONSIDERACIONES DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL MANGO EN LA MICROREGIÓN 1. ATOYAC DE ÁLVAREZ, GRO.

El control del proceso productivo en la región de la Costa Grande que incluye a la Microregión 1, Atoyac de Álvarez, se encuentra matizada por un conjunto de factores que tienen su origen en la falta de planeación en el establecimiento de fincas y huertas de cultivares de mango. Los productores de Costa Grande, todavía no se han aglutinado en una organización regional que les permita un control metodológico (*Aplicación de Paquetes Tecnológicos*) del proceso productivo, de tal manera que la cultura de explotación, comercialización, de adquisición de insumos y tecnología es marcadamente Individual o Familiar donde los pocos productores que se han vinculado a los mercados, son los que llegan a tener mayor control del proceso productivo, independientemente de que son estos los que juegan también en buena medida cierto papel intermediario entre el conjunto de productores y los mercados. Por otro lado se observa que en la medida que no se cuenta con una representación social, la interlocución entre Gobierno y Productores esta sujeta a los liderazgos naturales, pero sin estructura alguna para darle el cauce de Proyectos Económicos a las aspiraciones del conjunto de productores.

El comité Estatal de Sanidad Vegetal y recientemente el Consejo Estatal del Mango en Guerrero, juegan un papel importante de representación en estos casos, pero con funciones muy limitadas por su naturaleza de constitución y para lo que fueron creadas, pues dependen de los Subsidios Gubernamentales para el desarrollo de sus actividades por lo que en la percepción de los productores se les ubican como Órganos Mixtos formados entre Gobierno y Productores para funciones Normativas y de tipo Sanitario.

En el renglón del mercado de los insumos y la tecnología los productores pierden un alto porcentaje de las utilidades de la producción de mango por falta de una adquisición organizada de insumos como: Fertilizantes, Pesticidas, Maquinaria, Equipo para Riego y Aspersión, Tractores y/o servicios de Maquila, servicio de Transportación, Foliares y Estimulantes de la Floración, Cajas de Madera y Plástico, Aperos de Labranzas, Materiales de Linderos o Cercas, entre otros. El comercio regional de todos estos insumos para la producción de mango, ha crecido en función de la forma individual del trabajo productivo de los dueños de huertas y fincas, recurriendo a los establecimientos comerciales, donde estos, además de proveerlos de los insumos juegan un papel de recetadores de fórmulas de

agroinsumos para la producción, a falta de Asistencia Técnica formal que le permita al productor contar con una atención integral planeada para el próximo ciclo productivo.

En el ámbito del Mercado de Dinero, los productores no cuentan con muchas alternativas, el único Sistema de Financiamiento para la producción, esta controlado por los Bodegueros de diversas Centrales de Abasto (*D.F. Guadalajara, Aguascalientes, Morelia, Pachuca, Toluca, etc.*), a través de la habilitación parcial para la producción como un sistema natural ante la ausencia de financiamiento, los bodegueros tienen ya un sistema de habilitación para aquellos productores que a su vez, fungen como sus empaques e intermediarios ante otros productores.

Otro factor fundamental que incide en el proceso productivo, es la ausencia de Paquetes Tecnológicos, que les permitan a los productores realizar sus labores culturales, de fertilización, podas, estimulación de la floración vía la aplicación de estimulantes químicos y manejo de cosecha, basados en la formulación local de programas técnicos eficientes, la ausencia en su totalidad, de análisis del suelo en las plantaciones como un ejemplo entre otros, repercute en la aplicación de un programa de fertilización impreciso con las consecuencias que esto genera en el proceso productivo, además de los daños directos causados a las plantaciones, como es el envejecimiento prematuro de los árboles por el abuso de fertilizantes y otros productos inadecuados; de tal suerte que a pesar de obtener buena calidad de fruta, los productores realizan altos costos adicionales por la forma empírica e inadecuada en el tratamiento de sus plantaciones.

Sin duda alguna, el control del proceso productivo para abaratar los costos de producción es fundamental, aunque esto, solo se logrará a través de un proceso regional de organización de productores, con un verdadero sentido empresarial y un liderazgo responsable alejado de las tentaciones del poder político.

III. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA, REQUERIMIENTOS AGROCLIMÁTICOS Y CULTIVARES DEL MANGO

3.1. ESTRUCTURAS VEGETATIVAS.

RAÍZ. La raíz es pivotante la cual continua creciendo y alargándose hasta alcanzar el manto freático. Las raíces del mango alcanzan una profundidad de hasta 6 metros, aunque la mayoría de las raíces absorbentes se encuentran en los primeros 50 cm. en sentido horizontal se detectan hasta los 8 metros de distancia del tronco del árbol.

PARTE AÉREA. El mango desarrolla una estructura siempre verde (*Perennifolio*), erecta y ramificada con el follaje formando una copa, esta usualmente es de forma oval, alargada o como cúpula dependiendo del cultivar. La corteza es gris oscura gruesa, rugosa, con pequeñas fisuras y escamas (*técatas*).

Los árboles originados por semillas son en su mayoría erectos y robustos, mientras que los injertados son menos vigorosos.

Las hojas son simples, alternas, con pecíolos de 1.5 a 12 cm. que esta hinchado en la base.

La filotaxia es de 3/8, pero en las partes terminales de los nudos están muy juntas y parecen estar en verticilos. La longitud varia de 12.5 a 37.5 cm. y la anchura de 2.5 a 12.5 cm.

La inflorescencia es una panícula que varia de angosta hasta cónica y puede tener hasta 30 cm. de largo. Usualmente tiene brácteas, pero puede no tenerlas. Las ramificaciones son terciarias y a veces cuaternarias, en la punta forman una cima.

Las flores son hermafroditas y masculinas en la misma panícula, predominando las masculinas. la corola tiene 5 pétalos amarillos, entre la corola y el androceo existe un disco penta-lobulado anular y carnosos.

El androceo consta de estambres y estaminoides, el número total es de 5 y solo en una o dos ocasiones son fértiles. La antera es rosa y se torna púrpura en la dehiscencia al liberar el polen. El ovario es sésil, unicelular, oblicuo y ligeramente comprimido, estando colocado sobre el disco. Los estambres fértiles son más largos que los estaminoides y de casi igual longitud que el pistilo.

El número de flores hermafroditas por panícula determina el prendimiento inicial de frutos. El porcentaje de flores hermafroditas varia de 1.25 a 77.9 % dependiendo del cultivar. El número total de flores por panícula fluctua de 1000 a 6000; de acuerdo con investigaciones

realizadas la parte terminal de la panícula tiene más flores hermafroditas que masculinas, aunque hay quienes aseguran que es a la inversa.

El fruto es una drupa carnosa comprimida; varía en tamaño, forma, color sabor, y contenido de fibras (*según el cultivar*), el mesocarpio constituye la parte comestible mientras que la semilla se encuentra dentro del endocarpio o hueso. La testa y el tegmen están representados por dos cubiertas papiraceas; tiene dos y rara vez más cotiledones planos, convexos y con frecuencia desiguales. (INIFAP, 2001).

3.2. REQUERIMIENTOS AGROCLIMÁTICOS.

El mango se cultiva comercialmente en las áreas tropicales en altura de 600 msnm. a partir de aquí, por cada 120 msnm. hay un retaso en la floración de 4 días, ocurriendo lo mismo por cada grado de latitud hacia el norte o al sur del Ecuador.

La temperatura óptima para el desarrollo del mango se ubica dentro de los límites de 4° a 10° C y 42° a 43° C, temperaturas entre 23° C y 26° C permite acumular mil unidades de calor durante la estación de crecimiento. En cuanto a precipitación, el mango se cultiva en lugares donde llueve de 250 a 2500 mm. en áreas muy lluviosas el crecimiento vegetativo es vigoroso y a expensas de la fructificación. Puede establecerse en suelos limosos, arenosos, lateríticos o aluvial, siempre que tengan buen drenaje con manto freático de 3 a 6 mts, de profundidad y con pH de 6 a 7. (INIFAP, 2001).

3.3. CULTIVARES (Cv.)

La elección de la variedad es una de las decisiones más importantes en el establecimiento de una finca o huerto comercial de mango, si se toma en cuenta el valor de la inversión y el tiempo en que se recuperará ésta. Los aspectos que determinan la selección de un cultivar son: el mercado nacional y/o de exportación al que se destinará la producción; si la fruta se consumirá fresca o será procesada para la obtención de sub productos y la época o estacionalidad en que debe arribar a los mercados. (*Figura 2.*)

Adicionalmente se debe considerar que los cultivares y variedades difieren en sus hábitos de producción. (INIFAP, 2001).

MANILA. Los árboles son vigorosos productivos y ligeramente alternantes, su producción es temprana ya que se cosecha entre Abril y Mayo; 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. Este cultivar es ampliamente aceptado en el mercado nacional y se destina al consumo de fruta fresca y en poca escala para la industria, es poco resistente al manejo y tiene rendimientos de 50 a 150 kg. /árbol.

ATAULFO. Los árboles de este cultivar son semi-vigorosos, bastante productivos y poco alternantes. Su época de cosecha es temprana, ya que ocurre en Mayo y Junio. El fruto de es excelente calidad, color amarillo, resistente al manejo y con un peso promedio de 200 a 370 gr. el color de la pulpa es amarilla y no tiene fibra, tiene un rendimiento de 150 a 300kg/árbol. Tiene amplia aceptación en el mercado nacional con un alto potencial para la exportación.

HADEN. Esta variedad desarrolla árboles vigorosos con una producción alternante de 150 a 265kg/árbol. Se cosecha de Abril a mediados de Julio los frutos presentan una base de color amarillo con chapeo rojo, los que los hacen mas atractivos tanto para el mercado nacional como para el de exportación. Los frutos pesan de 200 a 430gr.; la pulpa es jugosa con poca fibra y buen sabor, el hueso es chico y plano, la cáscara es semi-gruesa y resistente al manejo pero susceptible a la antracnosis. Produce frutos que maduran rápidamente de la pulpa cercana al hueso lo cual demerita su calidad.

TOMMY ATKINS. Los árboles de esta variedad son vigorosos y producen alrededor de 160kg/árbol, su época de producción es de Mayo a Junio, ligeramente alternante. El fruto es moderadamente tolerante a la antracnosis y de excelente calidad, de color rojo, de forma redonda y tamaño medio, con peso de 300 a 470gr. la pulpa es jugosa, con poco contenido de fibra.

IV. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL MANGO (CONSIDERACIONES GENERALES).

4.1. PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN HUERTO DE MANGO O LA ADQUISICIÓN DE UNO YA ESTABLECIDO, SE DEBEN TOMAR EN CUENTA LOS SIGUIENTES FACTORES.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS: DEMANDA Y PRECIO DEL PRODUCTO.

IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN
FRUTÍCULA.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL HUERTO.

FACTORES AGROCLIMÁTICOS: CLIMA.

SUELO.

AGUA.

TOPOGRAFÍA.

INFORMACIÓN NECESARIA: TEMPERATURAS EXTREMAS.

VELOCIDAD, TEMPERATURA Y DURACIÓN
DEL VIENTO.

TIPOS DE SUELO.

CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA.

SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA

FORMAL Y DE INSUMOS PARA LA

PRODUCCIÓN.

(INIFAP, 2000).

Durante el crecimiento inicial de los árboles de mango, es posible intercalar cultivos entre hileras (*hasta 3 y 5 años de edad, dependiendo del cultivar y la distancia de siembra*), lo que permite usar eficientemente el terreno y controlar maleza para el cultivo intercalado que también beneficia a los árboles de mango y reduce costos.

Experiencias de campo realizadas por productores en la micro región 1; indican que se pueden sembrar cultivos anuales como: maíz, (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), hortalizas como: tomate (*Lycopersicon esculentum*), chile (*Capsicum spp*), calabaza (*Cucurbita spp*), sandía (*Citrullus vulgaris*) y camote (*Ipomoea batata*), es muy común observar el cultivo de mango intercalado entre el cultivo de coco (*Coco nucifera*),

pues el productor de copra considera inminente el fin del cultivo de la palmera por ataque del Amarillamiento Letal del Cocotero.

PRODUCCIÓN DE PLANTAS EN VIVERO. La producción de planta de mango en vivero es el paso más importante para el establecimiento de una huerta, ya que desde la obtención de una buena planta dependerá el futuro de una huerta sana y duradera. Para lograr lo anterior se deben considerar los siguientes pasos: (INIFAP, 2000).

CONSTRUCCIÓN DE ALMACIGO. Se construye con suelo o tierra de río mezclada con un gran contenido de materia orgánica (*hojarasca principalmente*), de 1.2 mts. de ancho por 10 a 12 metros de largo y un espesor de sustrato de 15 a 25 cm. se construye a media sombra, generalmente usando palapa de coco, y desinfectando el sustrato con formol al 40 % en dosis de un litro disuelto en 50 litros de agua por cada 10 metros de cama, también se usa el bromuro de metilo a razón de una lata comercial de 450 grs. disuelto en 50 lts. de agua por cada 2 m³ de sustrato y se establece en el mes de mayo según convenga al productor después de haber recolectado la semilla. (INIFAP, 2000).

OBTENCIÓN DE LA SEMILLA. Los árboles seleccionados para la obtención de semillas deben ser mangos criollos y vigorosos (*en franca extinción por la tala que realizan los fabricantes de cajas*) adaptados a las condiciones Agroecológicas de la región y de preferencia poliembriónico, la semilla del cultivar Manila también se utiliza para este fin. Se debe vigilar la maduración de la fruta para su recolección antes de que caiga al suelo (*esto no se practica en la región generalmente los viveristas los recolectan del suelo*), la semilla se despulpa y se descascara con tijeras de podar evitando dañarlas, la cual no debe almacenarse por mucho tiempo (*5 días*) y menos exponerse al sol porque pierde poder de germinación.

SIEMBRA DE LA SEMILLA. La colocación de la semilla en el almácigo se hace con la parte cóncava hacia abajo en hileras espaciadas a 15 cm. y a una distancia de semilla a semilla de 5 cm; después se cubre con una mezcla de hojarasca, aserrín y tierra de río, aproximadamente de 2 cm. de espesor y se le aplica riego cada tercer día por la mañana o por la tarde.

LLENADO DE BOLSAS. La bolsa utilizada para el transplante es de polietileno, color negro de 20 cm. de ancho por 40 cm. de altura con capacidad aproximada de 5 lts., se llena

con tierra de río desinfectándola previamente en la misma forma que la del almácigo en seguida se le hacen 6 u 8 perforaciones en la base de la bolsa para que drene el exceso de agua al momento del riego.

TRANSPLANTE AL VIVERO. A los 15 ó 20 días después de la germinación en el almácigo, las plántulas se transplantan a la bolsa, seleccionando las más vigorosas y aquellas que no tengan la raíz en forma de cola de cochino para evitar fallas en la hora del trasplante definitivo en la huerta, regándolas cada tercer día durante 20 a 30 días y posteriormente cada vez que la planta lo requiera, durante 10 a 12 meses para su injertación o cuando el tallo alcance un diámetro de 1 a 1.5 cm, durante este tiempo se hacen aplicaciones para protegerla contra plagas y enfermedades y se aplica Nitrógeno, Fósforo y Potasio para obtener plantas vigorosas.

INJERTACIÓN. La vareta por injertar debe tener un diámetro igual al del patrón, eligiendo aquellas completamente maduras, es decir aquellas cuya yema terminal este próxima a brotar, la injertación debe hacerse cuando los patrones tengan un grosor de 8 a 10 mm. de diámetro y a una altura de 20 a 30 cm. del tallo el método común de injertación es el enchapado lateral que consiste en: hacer cortes longitudinales en la vareta y en el patrón (*rebane longitudinal*) y después se une la vareta al patrón uniendo el corte de la vareta con el corte del patrón para que queden perfectamente ensamblados, posteriormente se amarra esta unión con cinta de plástico transparente, a continuación se corta el tallo del patrón 10 ó 15 cm. arriba de la unión para acelerar el brote de la vareta. (*Paquete tecnológico recomendado por INIFAP, 2000*).

En general estas son las actividades que realizan los viveristas en la micro región de Atoyac de Álvarez, pero ninguno se somete a la certificación por parte de INIFAP, Fundación Produce o en el mejor de los casos por SAGARPA, teniendo como consecuencia una falta de control de calidad de los arbolitos injertados y sin la garantía mínima para el productor que los adquiere; ningún productor establece semilleros todos compran los arbolitos para establecer sus plantaciones.

4.2. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN (huerta).

ÉPOCA DE PLANTACIÓN. Una vez que los arbolitos de mango injertados están en condiciones de plantarse en el lugar definitivo de la huerta, se realiza esta labor a principio

de la temporada de lluvias. Si se dispone de noria a cielo abierto para riego en el terreno puede hacerse en cualquier época del año.

PREPARACIÓN DEL TERRENO. En general la mayoría de los predios donde se establecen las plantaciones son suelos bien drenados por lo que la única labor que se realiza en la preparación del suelo para la siembra es un rastreo cruzado con tractor

TRAZO DE LA PLANTACIÓN. Una vez rastreado el terreno se procede a trazar para marcar los sitios donde se hará la cepa de acuerdo al sistema de plantación que se haya elegido. Comúnmente los sistemas más utilizados en esta micro región, son el cuadro o marco real, el tresbolillo y últimamente el rectangular, es necesario aclarar que el segundo sistema permite plantar un 15% más de árboles que en el primer sistema, sin embargo, es más problemático para realizar el control de maleza con el tractor, ya que el rastreo se tiene que hacer en tres sentidos debido a la alineación de los árboles en el terreno. El tercer sistema se utiliza en plantaciones que van a establecerse bajo algún sistema de riego. (Cuadro 4).

CUADRO 4. DISTANCIA ENTRE ÁRBOLES Y DENSIDAD POR HECTÁREA EN DOS MÉTODOS DE PLANTACIÓN TRADICIONAL.

| DISTANCIA ENTRE ÁRBOLES EN (M) | ÁRBOLES / HA | |
|--------------------------------|--------------|--------------|
| | MARCO REAL | TRESBOLILLOS |
| 7X7 | 204 | 234 |
| 8X8 | 156 | 179 |
| 10X10 | 100 | 115 |
| 11X11 | 82 | 95 |
| 12X12 | 69 | 79 |
| 13X13 | 59 | 67 |
| 14X14 | 50 | 57 |

FUENTE: INIFAP, 2000.

CONSTRUCCIÓN DE CEPAS; después del trazo de la plantación se hacen las cepas (*ahollar*), cuyo tamaño depende de las condiciones físicas y de textura que tenga el suelo. En general una cepa puede tener de 60 a 80 cm de profundidad y 60 a 80 cm de diámetro superior y de 20 a 30 cm de diámetro en el fondo de la cepa

TRANSPLANTE. Para llevar a acabo el transplante primero se quita la bolsa de plástico que cubre la raíz, cortando con tijeras las puntas que salgan del cepellón de la planta y se deposita el árbol en el fondo de la cepa cubriéndolo con tierra superficial y terminando de llenarla con tierra extraída del fondo de la cepa, con la tierra sobrante se le hace un aporque al arbolito con el fin de que no se le encharque el agua de lluvia.

RIEGOS. Para que los árboles jóvenes se desarrollen bien durante los tres primeros años, se requieren riegos frecuentes (*cada 8 días*) en la estación seca, esta práctica la realiza el productor de tres formas diferentes. la mas común en pipas jaladas o tiradas por animales, tractor y/o camionetas, la segunda a través de agua rodada cuando el terreno esta bien nivelado, en este caso, el productor generalmente establece un cultivo anual y la tercera conduciendo el agua por mangueras de dos y tres pulgadas a los surcos y canales de riego en terrenos quebrados y desnivelados, en los tres casos, el abastecimiento de agua para riego es de norias a cielo abierto y su extracción es mediante equipo de bombeo, después del tercer año de edad de la plantación se le suspende el riego en la estación seca, vigilando la reacción de los árboles a la sequía, si esta fuera critica se darían riegos de auxilio, hasta que la plantación se mantenga solamente con la humedad residual que deja el temporal de lluvias.

PODA DE FORMACIÓN. Se realiza cuando los árboles tienen una altura de 80 a 100 cm. Se hace un corte bajo del nudo para que los brotes que salgan no estén en el mismo plano y evitar el problema denominado pata de gallo esto provoca que los brotes se distribuyan a lo largo del eje de crecimiento, una vez que aparecen y se desarrollan los brotes, se seleccionan de tres a cinco dejándolos espaciados mas o menos a la misma distancia. Cuando estos brotes alcanzan 80 cm. de largo se procede de la misma manera que en el primer corte, se recomienda vigilar que entre los brotes no se formen horquetas para evitar desgajes de ramas cuando comience la vida productiva del árbol.

FERTILIZACIÓN. Es común que los terrenos donde se establecen las huertas de mango no son los idóneos, es más, no se les realiza un análisis de suelo que permita conocer si los nutrientes macro y micro son suficientes para satisfacer las necesidades de los árboles y garantizar una buena producción. a continuación se presentan las sugerencias para realizar una adecuada fertilización en las huertas de mango y corregir posibles deficiencias nutricionales. Cabe señalar que estas sugerencias las hace el INIFAP para la región del

pacífico centro y que se aplican en la región de la costa grande sin que estas sean las necesidades de los suelos de la región y mucho menos las específicas de cada plantación de la micro región, pues ningún productor hace análisis de suelo de su finca, consecuentemente no tienen un programa de fertilización específico para sus huertas. (Cuadro 5).

CUADRO 5. RECOMENDACIÓN DE DOSIS DE FERTILIZACIÓN PARA EL PACIFICO CENTRO MICHOACÁN, COLIMA Y NAYARIT EN HUERTAS DE MANGO.

| EDAD DEL ÁRBOL (AÑOS) | SULFATO DE AMONIO | 18-46-00 | SULFATO DE POTASIO |
|-----------------------|-------------------|----------|--------------------|
| 1 | 0.250 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.350 | 0.200 | 0.100 |
| 3 | 0.500 | 0.250 | 0.200 |
| 4 | 0.500 | 0.300 | 0.300 |
| 5 | 1.000 | 0.500 | 0.600 |
| 6 | 1.100 | 0.500 | 0.700 |
| 7 | 1.600 | 0.600 | 0.800 |
| 8 | 1.600 | 0.600 | 0.800 |
| 9 | 1.800 | 0.600 | 0.800 |
| 10 Ó MAS | 4.300 | 0.750 | 1.800 |

FUENTE: INIFAP, 2000.

CUANDO Y COMO APLICAR EL FERTILIZANTE. En el caso de huertas jóvenes de uno a cuatro años se aplica al inicio de la temporada de lluvias la mitad de cada una de las cantidades sugeridas en el cuadro anterior y la segunda mitad al finalizar el temporal de lluvias. En huertas mayores de cinco años en adelante se divide las dosis sugeridas en tres partes, la primera se aplica cuando se tenga al menos sesenta porciento de la floración, la segunda inmediatamente después de terminada la cosecha y la tercera en la segunda quincena de agosto o en la primera de septiembre según convenga de acuerdo a la intensidad de las lluvias.

ENCALADO. Se realiza para proteger el tronco de quemaduras del sol, enfermedades y como protección contra hormigas, se aplica la mezcla de un kilogramo de Piracal (*cal hidratada*) mas un kilogramo de sulfato de cobre mas 100 cm³ del insecticida Clordáno en 10 litros de agua con una brocha o con una bomba aspersora de mochila se hace la aplicación.

4.3. DESCRIPCIÓN Y CONTROL DE LAS PLAGAS MAS IMPORTANTES EN LA MICRO REGIÓN 1. ATOYAC DE ÁLVAREZ, GRO.

Entre los principales problemas Fitosanitario que afectan al mango destacan las plagas, presentándose gran cantidad de insectos con hábitos alimenticios diversos y cuya presencia en si no determina que causen daños al mango. Las plagas más importantes por los daños directos (*frutos*) o indirectos (*follajes y ramas*) que causan son: la mosca de la fruta, escama roja y hormigas entre otras. (INIFAP, 2000)

MOSCA DE LA FRUTA. La mosca de la fruta esta considerada como una de las diez plagas agrícolas de mayor importancia en el mundo. La mosca de las indias occidentales (*Anastrepha obliqua*) y la mosca mexicana (*Anastrepha ludens*) son las dos especies de moscas que dañan a la fruta del mango. Esta plaga en México se considera la principal limitante para la exportación del mango mexicano, por existir cuarentena contra ésta, en algunos de los países desarrollados consumidores de esta fruta.

DESCRIPCIÓN. La mosca adulta es de color amarillo y 1.5 cm. de tamaño, deposita sus huevecillos en frutos que han alcanzado tres cuartos de desarrollo. Las larvas nacen dentro de la pulpa y hacen túneles al alimentarse, provocando pudriciones; la larva madura sale del fruto, cae y se introduce al suelo donde se convierte en una pupa o cápsula de color café para convertirse posteriormente en una mosca adulta.

DAÑOS. Esta plaga causa pérdidas de hasta el 70% de la producción; aunque los daños puedan variar entre localidades, época de cosecha y años, presenta dos incrementos básicos de las poblaciones de moscas durante la época de cosecha de mango: el primero de enero a marzo, donde puede predominar ligeramente la mosca mexicana de la fruta y el segundo máximo poblacional de mayo a julio donde el total del daño lo causa la mosca de las indias occidentales.

CONTROL. Debido a que esta plaga puede sobrevivir en una gran diversidad de frutales silvestres, puede controlarse con medidas preventivas, antes de que la mosca adulta arribe a las plantaciones de mango y dañen los frutos, es decir antes que la fruta alcance tres cuartos de desarrollo.

CONTROL QUÍMICO. Se prepara una mezcla conteniendo 0.88% de ingrediente activo de proteína vegetal hidrolizada (4 litros) más malation al 57 % (1 litro) ambos diluidos en agua (95 litros), de esta mezcla se aplican 200 cm³ aproximadamente por árbol la aspersión se dirige al tallo y/o a las hojas, cuidando de no aplicar a los frutos por el riesgo de mancharlos se puede hacer con árboles o hileras alternas, es decir un árbol si y otro no ó una hilera si otra no. Las aplicaciones se inician cuando los frutos tengan 80 días de edad, ó bien cuando falten 20 días para cosechar la fruta de temporada normal (Mayo-Junio), en caso de la cosecha adelantada (Febrero-Marzo), se aplicará 30 días antes.

ESCAMAS (*Coccus mangiferae*).

DESCRIPCIÓN. Es un insecto de color café y verde muy pequeño, mide, de 2 a 4 cm., su cuerpo esta protegido por una cubierta dura, la cual le da forma de escama. Comúnmente se le observa asociado con hormigas quienes se alimentan de las secreciones azucaradas de la escama. Estas hormigas se encargan de proteger y diseminar a las escamas.

DAÑOS. Las escamas son insectos chupadores que adhieren su aparato bucal al envés de las hojas y al alimentarse arrojan secreciones azucaradas que favorecen el desarrollo de hongos (*Fumagina*) que manchan las hojas y frutos con apariencia de tizne este manchado ocasiona una merma en el precio de la cosecha.

CONTROL. Esta plaga se controla con una solución de 15 a 20 cm³ de Malation diluido en un litro de agua, la aspersión se dirige al envés del follaje y se repite a los ocho días.

HORMIGAS (Del genero *Atta*).

Las hormigas *Atta Spp* (*Hymenoptera Formicidae*) son insectos sociales y presentan una organización compleja que incluye el desarrollo de castas (*Reyna soldados y obreras*), conforman colonias de tamaños variables que pueden tener desde cientos hasta varios millones de individuos, sus hábitos alimenticios son variados, en ocasiones se les ha considerado como plagas de plantaciones y cultivos diversos debido a la defoliación intensa que causa a los brotes tiernos en los árboles en el desarrollo vegetativo y la eliminación de inflorescencias afectando el rendimiento.

CONTROL. Se controlan aplicando una solución de quince a veinte cm^3 de Malatión diluido en un litro de agua, dirigiendo la aspersión hacia el tallo y las ramas. El control de hormigas se realiza al mismo tiempo que el de las escamas.

4.4. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES EN LA MICO REGIÓN 1. ATOYAC DE ÁLVAREZ, GRO.

Para mantener y elevar los niveles de producción y calidad de la fruta es necesario prevenir las enfermedades causadas por patógenos, las cuales cuando se presentan en forma endémica dejan a los árboles prácticamente sin producción, se han detectado enfermedades afectando follaje, ramas, troncos y suelo en mayor o menor grado. También afecta la calidad de la fruta y por lo tanto el precio del producto; estos daños varían de acuerdo a las condiciones climáticas presentes de cada región o sitio de cultivo.

(INIFAP, 2000). *Anexo 3*

ANTRACNÓISIS (*Coletotrichum gloesporioides* Penz).

En México se encuentra distribuida en todos los estados productores de mango, las pérdidas son del 3 % de la producción, cuando las condiciones ambientales existentes en la floración son óptimas para su desarrollo los daños pueden llegar hasta el 60 %.

SÍNTOMAS. Suele presentarse en tejidos jóvenes, flores y frutos tanto de árboles en desarrollo como en producción. En ramas y hojas se presenta en forma de manchas pequeñas de color negro, cuando la enfermedad es muy severa los racimos de flores se marchitan ocasionando que no haya polinización. Los frutos pueden ser infectados en cualquier etapa de crecimiento, los frutos jóvenes afectados se desprenden y caen, en los maduros se forman manchas negras concéntricas y pequeñas que aumentan su tamaño a medida que madura el fruto. Cuando el ataque es severo son insípidos e incluso amargos y pueden ser invadidos por hongos y bacterias de la pudrición blanda que penetran a través de la superficie maltratada.

CONDICIONES AMBIENTALES. El agente causal es un hongo que forma sus estructuras reproductivas (*Acervulos*) sobre la epidermis de las partes afectadas. Las esporas se reproducen en un rango de temperatura de 10° C a 30° C, pero su óptimo lo alcanzan alrededor de 17° C a 20° C, con una humedad relativa del 95 al 97 %.

Los *Acervulos* pueden estar presentes y liberando esporas durante todo el ciclo de cultivo; se observan en hojas, partes terminales de ramas desfoliadas e inflorescencias viejas. Se ha observado que una gran cantidad de *esporas* son diseminadas por el viento y el agua en periodos prolongados de lluvias. El rango de temperatura óptima para su germinación es de 25° C a 30° C y la proliferación del hongo se incrementa con una humedad relativa de 90 a 100 %.

CONTROL. Para prevenir la enfermedad se aplica al inicio de la floración y después cada dos días el fungicida Benomilo en dosis de 75 gr. En 100 litros de agua aplicando la mezcla por medio de bombas de motor, para controlar la enfermedad en postcosecha, se recomienda sumergir los frutos en agua caliente (52° C) mezclada a razón de un gramo de Benomilo por litro de agua durante unos cinco minutos.

CENICILLA. (*Oidium mangiferae*).

Esta enfermedad se encuentra presente en todas las regiones productoras de mango en el mundo y puede causar pérdidas estimadas en un 20 %. Cuando las condiciones son propicias en la época de floración puede dejar al árbol sin flores y por lo tanto sin producción.

SÍNTOMAS. Se presenta con mayor intensidad al inicio de la floración provocando daños en flores y frutos jóvenes, observándose un polvo blanco sobre las partes afectadas, la infección avanza hacia hojas y frutos en ataques severos les provoca deformación con aspecto de manchones y ronchas.

CONDICIONES AMBIENTALES. El hongo persiste en las hojas viejas y ataca al tejido joven al presentarse condiciones de 22° C y 100% de humedad relativa, las epidemias generalmente ocurren a humedad relativa Mayores del 90% y temperaturas de 20° C a 25° C. Las esporas pueden germinar en ausencia de agua, pero a 23° C y 20% de humedad relativa La germinación se puede presentar de 5 a 7 horas, aunque el óptimo se da entre 10° a 31° C y 60 a 90% de humedad relativa.

CONTROL. Se aplica en forma preventiva azufre huméctable a razón de 500 gr. por 100 litros de agua (8 a 9 kg. de azufre/ha.) Cuando se tienen las condiciones ambientales que inducen el desarrollo de la enfermedad. Se deben hacer tres aplicaciones dirigidas al área

floral, la primera al inicio de la floración la segunda siete días después de la primera y la tercera 27 días después.

DEFORMACIÓN FLORAL O ESCOBA DE BRUJA (*Fusarium subglutinans*, antes *Fusarium moniliforme* y *Fusarium oxysporum*).

Esta enfermedad se registró por primera vez en la india en 1891, para 1953 ya se encontraba causando daños fuertes en zonas productoras de mango en México. Se presentó el primer reporte en Veracruz en 1958, sin embargo hasta 1980 se le dió importancia debido a que ya se encontraba en el 100% de las huertas en producción en los estados de Morelos Veracruz, Oaxaca y Tamaulipas, causando pérdidas del 30% de la producción. Para 1994 se reportó su existencia en todos los estados productores de mango en el país. En los estados de Michoacán y Guerrero es el principal problema fitopatólogico del cultivo mango.

(INIFAP, 2000).

SÍNTOMAS. El hongo puede presentarse tanto en los brotes vegetativos como en las inflorescencias; en el primer caso reduce los entrenudos y en el área foliar el crecimiento se detiene por pérdida de la dominancia apical deformándose la parte afectada con un cáncer. El síntoma en las inflorescencias es la reducción de la longitud del eje primario y de los secundarios de la panícula, apareciendo las flores como en grupos o racimos, las flores sufren un cambio de sexo (*hermafroditas a masculinas*), una panícula sana puede producir en promedio 23% de flores perfectas y 77% de flores masculinas; en tanto que en una panícula afectada con la enfermedad da lugar de 1 a 7% de flores perfectas y el resto masculinas en esta panícula no se producen frutos y si se forman no cuajan y caen, quedando las inflorescencias negras y secas hasta la próxima temporada.

CONDICIONES AMBIENTALES. Por varios años esta enfermedad se atribuyó a diferentes agentes como ácaros, virus, hongos o desordenes fisiológicos deficiencias nutricionales o prácticas culturales, hasta que **Summanwar** y colaboradores en la India en 1960 aislaron al *F. subglutinans*, y probaron los postulados de Koch. Otras especies del mismo genero *F. Oxysporum*. Se reportó posteriormente en la india en 1977, en México, 1979 como causante de la enfermedad. El ácaro *Eriophyes mangiferae* y las hormigas se asocian con la enfermedad, dada su mayor movilidad quizás las hormigas son los vectores principales. En la India, se determinó que la población máxima del hongo en los brotes de mango ocurren durante febrero, cuando existe un rango de temperatura de 8° a 27° C y una

humedad relativa del 85%. Según observaciones de campo, el viento posiblemente también contribuya con la diseminación, aunque las esporas mueren rápidamente cuando se exponen a la luz. La enfermedad también se propaga por medio de varetas infectadas e injertadas en plántulas de mango.

CONTROL. Esta enfermedad solo se presenta en las inflorescencias, por lo que las medidas de protección deben enfocarse principalmente en la época de floración. En estudios para controlar la enfermedad no se observan resultados satisfactorios; por ello se indican las recomendaciones generales:

- Utilizar plantas certificadas de viveros registrados, para asegurar la sanidad de la misma.
- Eliminar las Pániculas afectadas 60 cm. Por debajo de la lesión y quemarlas, sellando las heridas con pintura vinílica.
- Aplicar al follaje utilizando 400 gr. De azufre huméctable, 350 gr. De Sulfato Tribásico de Cobre y 100 cm de adherente mezclados en 100 litros de agua.

(INIFAP, 2000).

En el cuadro 6, se señalan otras enfermedades que se presentan ocasionalmente en las plantaciones de mango en la zona de estudio, y con base a la fonología del INIFAP en la región. *Anexo 3.*

CUADRO 6. OTRAS ENFERMEDADES QUE SE PRESENTAN OCASIONALMENTE EN LAS PLANTACIONES DE MANGO EN LA MICROREGIÓN I. ATOYAC DE ÁLVAREZ, GRO.

| ENFERMEDAD | SÍNTOMAS | CONDICIONES AMBIENTALES | CONTROL PREVENTIVO |
|---|--|---|--|
| PUDRICIÓN TEXANA (<i>Phymatotrichum omnivorum</i>) (Shear Dugg). | Amarillamiento del follaje, marchites parcial o total del árbol, la infección comienza en la raíz y avanza hacia el tronco | Prefiere suelos calcáreos, pobremente aireados con pH 7.2 en adelante y temperaturas de 15° C a 28° C | Establecer barreras de cualquier gramínea alrededor de la zona infectada, reducir el pH del suelo y mantener un alto nivel de M.O. en el suelo |
| MANCHA FOLIAR (<i>Prestlotiopsis Mangiferae</i>) (Henn Steyaert). | Amarillamiento sobre toda la superficie de las hojas con numerosos puntitos de color negro | El hongo crece y se multiplica a temperaturas de 10°C a 35°C. con una humedad relativa elevada. | Manejar la plantación aplicando podas de saneamiento, fertilización adecuada y aplicar Benomilo, 2 gr. de i a por litro de agua. |
| MUERTE DESCENDENTE; (<i>Botryodiplodia theobromae pat</i>) | Presenta secamiento progresivo desde el ápice hasta la base de las ramas, puede presentarse en todo el árbol o en una parte del follaje. | Requiere de una altitud de 200 mt. snm con menos de 1000 mm. de precipitación anual en suelos franco arcillosos con pH moderadamente ácidos | Efectuar poda de saneamiento y aplicar Benomilo 2 gr de i a por litro de agua. |
| CÁNCER DEL TRONCO Y RAMAS; (<i>Thielaviopsis paradoxa doige ceratostomella</i>) | Amarillamiento del follaje y agrietamiento en troncos y ramas con secreciones | Los periodos húmedos y el pobre drenaje del suelo, así como temperaturas de 26° a 28° C contribuyen al desarrollo de la enfermedad | Efectuar poda de saneamiento y aplicar Benomilo 2 gr de i a por litro de agua. |
| FUMAGINA O NEGRILLA. (<i>Capnodium sp</i>) | Se presenta como manchas negras circulares en ambos lados de las hojas con apariencia granular | Crece sobre las excreciones que dejan los insectos | Se controla empleando hongos parásitos de los insectos o aplicando Benomilo 2 gr de i a por litro de agua. |

FUENTE: INIFAP, 2000. ANEXO 3.

4.5. COSECHA Y EMPAQUE

La cosecha se debe iniciar cuando el fruto alcance su madurez fisiológica, así soporta el empaque y transporte. Para el mango Manila el cambio de color verde tierno a verde seco-cenizo indica que el fruto está listo para la cosecha. Para el mango Ataulfo el cambio de color verde a claro amarillo-anaranjado, indica que el fruto también está listo para la cosecha; esto ocurre entre los 84-115 días después de haber amarrado el fruto (*fruto del tamaño de una canica o perdigón*) dependiendo de las temperaturas durante su desarrollo. Cuando se utiliza la técnica para adelantar la floración mientras más temprano se hace la cosecha, la fruta tardará más tiempo en madurar por que su crecimiento ocurre durante los meses en que las temperaturas son más bajas. La cosecha se realiza de forma manual, generalmente, se usan garrochas de madera o bambú con una canastilla en el extremo que puede ser de lona, de malla de cáñamo sintético o de palma. (*Tanate; Morrala o Tulinche*) debe evitarse que la fruta sufra caídas o golpes, cuando esto sucede se desecha el fruto golpeado, ya que su maduración es más rápida y acelera la maduración de los demás frutos, por lo que estos se echan a perder en poco tiempo. Es usual empacar la fruta en cajas o rejillas de madera con capacidad de 25-30 kg. El tamaño de la fruta indica el número de mango que caben en la caja los tamaños más usuales son del 8-20; es decir son mangos de 560-225 gr, de peso.

V. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PREVIAS AL TRATAMIENTO CON NITRATO DE POTASIO (KNO_3) EN DOS HUERTAS DE MANGO (*cultivares: Manila y Ataulfo*) PARA INDUCIR Y ADELANTAR EL PERIODO DE FLORACIÓN Y DE COSECHA.

5.1. FISIOLOGÍA DE LA FLORACIÓN.

El proceso de floración de yemas florales a partir de meristemo vegetativo, comprende tres etapas:

- 1) INDUCCIÓN.
- 2) INICIACIÓN FLORAL.
- 3) DIFERENCIACIÓN FLORAL.

Esto es un proceso continuo, cuyo orden no varía. Solamente puede darse en árboles que han rebasado el periodo juvenil (*Cuando se han propagado por semilla*) o el estadio vegetativo adulto, (*Cuando se han propagado por injerto*) pero además, es necesario que los tejidos meristemáticos de los brotes hayan alcanzado la madurez fisiológica necesaria para responder al estímulo inductor y que haya las condiciones ambientales favorables para la inducción al cambio de un meristemo vegetativo a uno reproductivo. El estímulo para la **inducción floral** es probablemente hormonal, su origen esta en las hojas del árbol y en el caso del mango algunos autores han presentado evidencias que esta hormona podría ser el **etileno**. En cuanto a las condiciones ambientales para el estímulo fisiológico, investigadores de Taiwán, Australia y Florida han mostrado evidencias en condiciones controladas, a temperaturas dentro del rango de 18° a 25° C En el día y 10° a 19° C durante la noche por una semana son suficientes para desatar el proceso de floración (*Mosqueda V. R. Dr. et al, 1996*).

LA INICIACIÓN FLORAL. Segunda etapa en el proceso de formación de yemas florales es visible únicamente con microscopio, cambio que implica una organización del meristemo terminal, el cual se advierte con una reducción en el número de capas de la túnica. Aunque el síntoma inequívoco de la iniciación del proceso es el aplanamiento del domo meristemático. Todavía en este momento el proceso puede ser reversible si se estimula fuertemente el crecimiento vegetativo.

Es difícil separar la iniciación de la **diferenciación floral**. Esta última se inicia con la formación de sépalos y continúa con pétalos, estambres y pistilo en un proceso con duración variable. No es fácil que este proceso se revierta; sin embargo, si en las etapas iniciales se promueve el crecimiento vegetativo, ya sea por disponibilidad de agua y/o por temperaturas altas pueden aparecer inflorescencias defectuosas o cambios relativos en el sexo de las flores. La diferenciación floral en mango usualmente tarda entre 1 y 1.5 meses.

5.2. ALTERNANCIA Y FENOLOGÍA

Alternancia de producción es el fenómeno que se presenta en muchas especies de árboles frutales, entre ellos el mango, en los cuales a un periodo de alta floración le sigue uno de floración baja. Este fenómeno es de origen genético pero está influenciado por muchos factores ambientales y fisiológicos de la propia planta.

Existen cultivares cuya alternancia de producción es más marcada que en otros, por ejemplo el Manila y el Haden, este último más alternante que el Tommy Atkins los menos alternantes se caracteriza por producir menos, debido a su alta relación sexual, es decir, producen mayor porcentaje de flores masculinas que de flores hermafroditas. También influyen sobre la alternancia la temperatura ambiental y la humedad del suelo, si hay temperaturas mayores a las requeridas para la inducción floral (*25° C en el día y 9° C en la noche*) o si la temporada de lluvia se prolonga más allá de Octubre, hay mayor crecimiento vegetativo que productivo. En los cítricos, la fruta presente en el árbol inhibe la floración, esto ocurre con frecuencia cuando se traslapa en el árbol fruta de la temporada anterior con la floración del siguiente. Así en ciertos cultivares se establece el ciclo de altas y bajas cosechas, **en el mango a diferencia de lo que sucede en cítricos se establece una competencia entre la fruta presente en los árboles y la brotación vegetativa principal que dará origen a la brotación floral y cosecha siguiente.**

En Veracruz la floración natural en el mango Manila se presenta en la última semana de Diciembre y mediados de Febrero y muy ocasionalmente a principios de Marzo. De la emergencia de las inflorescencias al amarre de frutos transcurren de 29-32 días; y de esta última a la madurez de los frutos de 84 a 115 días; de esta manera la cosecha normalmente se realiza dentro de la segunda quincena de Mayo a fines de Junio.

En el año en que la carga de fruta es muy alta, generalmente la brotación vegetativa de Marzo-Abril será muy escasa por la competencia mencionada anteriormente habrá probablemente una buena brotación vegetativa en los meses de Julio-Agosto o mas tarde en Septiembre, después de la cosecha. De esta forma, cuando en Diciembre-Febrero se presenten las condiciones favorables para la inducción floral los brotes no habrán alcanzado todavía la madurez suficiente para ser inducidos a florecer y esta será probablemente escasa al igual que la cosecha, estableciéndose así el ciclo alternante, sin embargo las condiciones descritas anteriormente para la costa de Veracruz son muy diferentes a las condiciones climatológicas de la Costa Grande de Guerrero en los meses de Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero, lo que reduce el efecto de la alternancia en el Cultivar Manila y en el Cultivar Ataulfo.

Para reducir los efectos negativos de la alternancia se sugieren las siguientes medidas:

- Escoger cultivares que no sean excesivamente alternantes, cuando sea posible y esto no interfiera con el mercado objetivo del productor.
- Mantener a los árboles bien fertilizados.
- Cuando sea posible regar la huerta a partir del amarre de frutos.
- Utilizar la técnica para adelantar la floración con nitratos (*Potasio o Amonio*), cuidando aplicar en la misma fecha cada año (*INIFAP, 2000*).

5.3. POLINIZACIÓN Y AMARRE DE FRUTOS

El número de flores hermafroditas por inflorescencia determina el amarre inicial de frutos. De manera general en mango, el porcentaje de flores Hermafroditas varía del 1.25% al 77.9% para el Cultivar Manila se ha determinado que hay 63% de flores hermafroditas y 37% de flores masculinas. La máxima apertura floral se observa entre el octavo y noveno día después de iniciada la floración. El número de flores por panícula varía de 1000 a 6000 según el cultivar.

Las flores comienzan abrir muy temprano en la mañana y completan la anthesis poco antes del medio día; el polen se libera de las anteras cuando las flores están completamente abiertas después de esto, las anteras toman un color azulado causado por el polen. La receptividad del estigma es máxima durante las primeras 6 horas y continua receptivo hasta por 48 hrs. (*INIFAP, 2000*). El tiempo mínimo para la germinación del polen es de hora y

media, los granos no germinan sobre los estigmas cuando las temperaturas son menores de 16° C y tampoco hay crecimiento en el tubo polínico.

La polinización en mango es cruzada y los agentes polinizadores mas importantes son las abejas y la mosca domestica, cuando llueve en la etapa que los árboles florecen se dificulta la polinización por que el agua arrastra el polen y los insectos polinizadores se encuentran inactivos.

Solamente una de cada mil flores hermafroditas amarran frutos que llegan hasta la madurez. La máxima caída de frutos ocurre durante las tres primeras semanas después del amarre. Los frutos que caen en esta primera etapa demuestran diversos grados de desintegración del óvulo en algunos casos en el saco embrionario y el cigote mismo.

Después de la fecundación el cigote permanece en reposo y posteriormente se desarrolla el Embrión, el cual parece detener su crecimiento durante las primeras 4 semanas, pero dos semanas mas tarde llena la cubierta de la semillas; de ahí en adelante el embrión y la cubierta crecen rápidamente hasta la semana doce o trece cuando el crecimiento cesa y termina el endurecimiento del endocarpio o hueso. La lignificación del endocarpio comienza en la décima semana. La semilla, el embrión y el endocarpio permanece en constante tamaño cuando este último ha endurecido, pero la pulpa o mesocarpio continúa creciendo agrandándose lentamente hasta la madurez fisiológica. (INIFAP, 2000).

5.4. ELECCIÓN DE LAS HUERTAS PARA HACER EL TRATAMIENTO CON NITRATO DE POTASIO (KNO₃).

El ejido de Zacualpan ocupa el segundo lugar en hectáreas cultivadas con mango (267.5 has.) Superado solo por Atoyac Cabecera Municipal (275 has), del total de hectáreas cultivadas 174 has. Están sembradas con el cultivar **Manila**, 63 has. del cultivar **Ataulfo** y el resto se encuentra sembrada con los cultivares **Haden** y **Tommy** (cuadro 3 y Grafica 9) con un número total de productores de 89 propietarios de huertas. De estos, el 70% aproximadamente rentan sus huertas a productores intermediarios conectados con centrales de abasto del DF, Guadalajara y Aguascalientes entre otras, por falta de alternativas para producir por si mismos o comercializar sus productos directamente, por tales razones son pocos los productores que están decididos a desarrollar una actitud empresarial en sus plantaciones, con el ánimo de elevar su productividad y arribar a ventanas comerciales más remunerativas en el precio del producto mango.

Las plantaciones elegidas para este trabajo, se encuentran en las mismas condiciones ecológicas que el resto de las plantaciones, pero sus propietarios han buscado administrar lo mejor posible su proceso productivo y se sienten realmente productores con todas las limitaciones y ventajas que esto representa, y están dispuestos a invertir gastos adicionales a sus fincas con tal de lograr más producción mejor calidad de fruta y contactar con mercados nacionales que les paguen a mejor precio el producto.

Basado en las apreciaciones anteriores, decidieron ajustarse al programa del proceso productivo (*Cuadro 7*) que se les propuso y que culmina con los resultados que arroja este trabajo, con el compromiso de invertir en cada una de las actividades y de realizarlas de acuerdo al calendario que comienza en Junio del 2001.

CUADRO 7. ACTIVIDADES CALENDARIZADAS PARA EL MANEJO DE DOS HUERTAS DE MANGO TRATADAS CON NITRATO DE POTASIO (KNO₃) PARA INDUCIR LA FLORACIÓN EN EL EJIDO DE ZACUALPAN, MICROREGION 1. ATOYAC DE ALVAREZ, CULTIVARES: MANILA Y ATAULFO.

| ACTIVIDADES | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FERTILIZACIÓN | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| RIEGO | ■ | | | | | | | | | | | ■ |
| PODA DE SANEAMIENTO | | | | | | | ■ | | | | | |
| CONTROL DE MALEZA | | | | | | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ASPERSIONES PARA ADELANTAR LA FLORACIÓN | | | | | | | | | ■ | ■ | | |
| CONTROL DE PLAGAS | | | | | | | ■ | | | | | |
| MOSCA DE LA FRUTA | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| ESCAMAS | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| HORMIGAS | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| CONTROL DE ENFERMEDADES | | | | | | | | | | | | |
| ANTRACNOSIS | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ |
| CENICILLA | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ |
| ROÑA | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ |
| ESCOBA DE BRUJA | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ |
| MUERTE DESCENDENTE | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| PUDRICIÓN TEXANA | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| COSECHA ADELANTADA DE MANGO | | | ■ | | | | | | | | | |
| COSECHA NORMAL DE MANGO | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |

FUENTE: INIFAP, 2000.

5.5. MANEJO DE LAS HUERTAS.

Para el buen manejo de las huertas se consideraron tres aspectos importantes en el proceso productivo del ciclo mencionado:

- 1) FERTILIZACIÓN.
- 2) USOS DE PESTICIDAS.
- 3) ESTIMULADOR PARA EL ADELANTO DE LA FLORACIÓN.

CONSIDERACIONES DE LOS FACTORES FUNDAMENTALES PARA LA PRODUCCIÓN DEL MANGO.

Una buena producción de mango requiere de áreas libres de heladas, las temperaturas medias mensuales óptimas son: de 25° a 30° C durante la floración y desarrollo del fruto. Mayores de 35° C dañan a los árboles, especialmente si hay vientos fuertes y baja humedad atmosférica. En la micro región de Atoyac de Álvarez la variación mensual de la temperatura va de 26° a 30° C registrándose en agosto la temperatura más alta y en enero la más baja, teniendo una temperatura promedio anual de 28° C.

Agua. Cuando se dispone de menos 500 mm. de precipitación pluvial total al año, se requiere riego para producir mango, la mejor producción se tiene con 500 a 1000 mm de precipitación (*1200 mm de precipitación en Atoyac de Álvarez*).

Las enfermedades del árbol se desarrollan con más rapidez cuando la precipitación es mayor de 1000 mm. En cuanto a la disponibilidad de agua, la óptima es una temporada de sequía y una temporada húmeda bien definida (*ésta es la característica de la micro Región de Atoyac*), especialmente si la sequía precede a la floración. Se consideran etapas críticas cuando los árboles tienen de uno a dos años y en el desarrollo del fruto.

Suelo. Los mejores suelos para el establecimiento de huertas de mango, son los arenosos bien drenados o limo arenoso de fertilidad media con pH 6 a 7, el suelo debe tener buen drenaje; en los suelos arcillosos pesados con mal drenaje los árboles no crecen y no producen buena fruta, debido a que al agrietarse por falta de humedad causan rompimiento de las raíces. En los suelos alcalinos, con pH mayor de 7.5 se requieren aplicaciones de micro nutrientes.

El desarrollo de árboles es mejor en suelos profundos, en suelos someros requieren de riego y fertilización adecuada. El crecimiento de la raíz puede ser hasta 6 mt. en sentido vertical, aunque la mayor parte esta concentrada alrededor de los tres metros, mientras que las raíces

laterales pueden crecer hasta 8 mt. en las huertas establecidas en suelos arcillosos se obtienen frutos con mas azucares (*grados brix*) comparado con los producidos en suelos muy ligeros.

5.6. DESCRIPCIÓN FÍSICAS DE LAS HUERTAS. En el *cuadro 8* se describen las condiciones físicas y sanitarias de las huertas en tratamiento.

CUADRO 8. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS HUERTAS EN TRATAMIENTO

| CULTIVAR MANILA | CULTIVAR ATAULFO |
|--|--|
| SUPERFICIE: 5 – 00 has. | SUPERFICIE: 5 - 00 has. |
| NUMERO DE ÁRBOLES / Ha :100 | NUMERO DE ÁRBOLES / Ha :100 |
| NUMERO DE ÁRBOLES EN PRODUCCIÓN: 490 | NUMERO DE ÁRBOLES EN PRODUCCIÓN: 495 |
| SUELO: PROFUNDO Y FRANCO | SUELO: PROFUNDO Y FRANCO |
| EDAD DE LA HUERTA: 10 AÑOS EN PRODUCCIÓN | EDAD DE LA HUERTA: 5 AÑOS EN PRODUCCIÓN |
| PRODUCCIÓN PROMEDIO ANUAL: 12.00 TON. / Ha., 5 CAJAS/ÁRBOL | PRODUCCIÓN PROMEDIO ANUAL: 12.00 TON. /Ha., 5 CAJAS/ÁRBOL |
| ABASTECIMIENTO DE AGUA: NORIA A CIELO ABIERTO, AFORO DE 5” | ABASTECIMIENTO DE AGUA: NORIA A CIELO ABIERTO, AFORO DE 5” |
| SANIDAD DE LA HUERTA: BUENA | SANIDAD DE LA HUERTA: BUENA |

FUENTE: OBSERVACION EN CAMPO.

FERTILIZACIÓN.

Fertilización mineral después de la cosecha (*ultima semana de Junio del 2001*)

Mezcla de fertilizantes:

- DOS BULTOS DE SULFATO DE AMONIO (25.5%, N). 50 KG./ BULTO.
- UN BULTO DE SUPERFOSFATO TRIPLE DE CALCIO (46% P₂ O₅).
- UN BULTO DE SULFATO DE POTASIO (50% K₂ O).

RELACIÓN 2:1:1 DE N: P₂ O₅: K₂O DE ESTA MEZCLA SE APLICÓ 4.0 KG. / ÁRBOL EN BANDA, ALREDEDOR DEL ÁRBOL EN LA ZONA DE GOTEIO. EN BASE A LAS RECOMENDACIONES DEL CUADRO No. 5

SE REQUIRIERON PARA CADA PLANTACIÓN:

- 20 BULTOS DE SULFATO DE AMONIO.

- 10 BULTOS DE SUPERFOSFATO TRIPLE DE CALCIO.
- 10 BULTOS DE SULFATO DE POTASIO.
- 5 JORNALES.

PODA DE SANEAMIENTO: (*última semana de Junio del 2001*)

- 5 JORNALES.

CONTROL DE MALEZA: (*segunda semana de junio y primera semana de Septiembre 2001*).

- DOS PASOS DE RASTRA CON TRACTOR.

ASPERSIONES PARA ADELANTAR LA FLORACIÓN: Se aplicó nitrato de Potasio (KNO₃). El nitrato de potasio es un fertilizante que contiene 13% de nitrógeno y 37% de Potasio (*Chávez, C. X., Vega P. A. et al, 2000*), es un producto cristalino de color y textura semejante al sulfato de amonio.

Edad del árbol y época de aspersión. *A nivel comercial se aplica en árboles de 4 años de vida productiva en adelante, los árboles que responden mejor al tratamiento son aquellos que tienen brotes vegetativos sazones. Estos brotes se distinguen por tener hojas de color verde oscuro y consistencia leñosa que tienen bien desarrolladas las yemas (edad aproximada de 5 a 6 meses).*

DOSIS. Se aplicó la dosis de 4 kg. de Nitrato de Potasio diluido en 100 litros de agua. Concentraciones más altas produce floración igualmente abundante pero implica mayor gasto y causa quemaduras de grado severo en las hojas. A la mezcla se le agregó un adherente dispersante (10 gr. de detergente común).

Aspersión. Es importante rociar completamente el follaje del árbol para lograr la máxima efectividad de la aspersión (*esta actividad se realizó los días 3 y 4 de Noviembre del 2001*).

Se aplicó la aspersión en la parte interna de la copa del árbol y en seguida se roció la parte externa de arriba hacia abajo. En el cultivar Manila se aplicaron 15 litros de la mezcla aproximadamente por árbol y en el cultivar Ataulfo alrededor de 8 litros por árbol, debido a que los árboles en el cultivar Ataulfo tienen menos área foliar que en el Manila.

APLICACIÓN: SE USO BOMBA TIPO PARIHUELA EN EL CULTIVAR MANILA:

- MAQUILA \$ 500.00 / HUERTA.
- 304 Kg. DE NITRATO DE POTASIO.
- 2 JORNALES.

APLICACIÓN: SE USO BOMBA TIPO PARIHUELA EN EL CULTIVAR ATAULFO:

- MAQUILA \$ 500.00 / HUERTA.
- 160 Kg. DE NITRATO DE POTASIO.

- 2 JORNALES.

CONDICIONES DE HUMEDAD EN EL HUERTO AL MOMENTO DE REALIZAR LA ASPERSIÓN. Antes de realizar el tratamiento se debe propiciar o esperar un periodo de sequía de 30 a 45 días, dependiendo del tipo de suelo donde este establecido el huerto, esto con el fin de someter al estrés a los árboles por falta de agua y porque se ha observado que el exceso de humedad antes e inmediatamente después de la aplicación neutraliza la acción del nitrato de potasio inhibiendo la floración y propiciando el desarrollo vegetativo.

En la zona las últimas lluvias del temporal ocurrieron hasta el 20 de Septiembre del 2001, por lo que al momento de realizar la aspersión habían transcurrido 40 días aproximadamente sin suministro de agua a los árboles.

EFFECTOS DE LA ASPERSIÓN:

MÉTODO DE ACCIÓN DEL NITRATO DE POTASIO.

$\text{KNO}_3 \rightarrow \text{METIONINA} \rightarrow \text{ETILENO} \rightarrow \text{FLORACIÓN}$.

ACTIVIDAD DEL NITRATO-REDUCTASA.

(Chávez, C. X., Vega P. A, et al 2001).

INDICIOS DE RESPUESTA. El efecto de la aspersión se notó rápidamente: a los dos o tres días, el follaje del árbol muestra síntomas de deshidratación, las hojas se opacaron ligeramente y se ven arrugadas, en algunos casos con las puntas levemente quemadas, esto ocurrió por el desequilibrio del potencial hídrico del follaje provocado por la concentración del nitrato de potasio, pues siendo una sal absorbió humedad del tejido de las hojas y yemas.

Alrededor de doce días después de la aspersión se comenzó a notar la hinchazón de las yemas, también se observó la deshidratación y aflojamiento de las escamas que cubren a las yemas, al desprenderse las escamas de las yemas en desarrollo adoptaron un color verde claro.

Alrededor de 5 días después las yemas crecieron y tomaron una forma curva y puntiaguda. A partir de este momento el desarrollo de la panícula o inflorescencia fue muy rápido, alcanzando completamente su desarrollo y plena floración entre los 25 – 30 días después de la aplicación.

UNIFORMIDAD DE LA FLORACIÓN. Al inicio de la floración, el árbol presentó en su copa una distribución irregular de brotes vegetativos de diferente edad. Debido a esto, la floración producida con la aspersión de nitrato de potasio no fue uniforme en toda la

plantación, ni sobre un mismo árbol, aunque si fue mas abundante que en los árboles sin tratamiento.

CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES. la micro región de Atoyac de Álvarez se encuentra certificada por el Comité Estatal de Sanidad Vegetal, como una zona libre de la acción de la mosca de la fruta, ya que los programas de sanidad para el control de esta plaga han sido eficaces y permanentes (*Trampeo, Esterilización y Monitoreo Permanente*) además por el adelanto de la fructificación de los árboles se evadió un posible ataque de la mosca y la antracnosis por lo que solamente se observó con mucha atención la presencia de síntomas y daños de esta plaga con inspecciones oculares permanentes.

HORMIGAS. Durante el mes de Diciembre del 2001 se aplicó en tres ocasiones Paration Metilico, alrededor de los troncos de los árboles y en los hormigueros.

SE UTILIZARON:

- 8 LITROS DE PARATION METILICO.
- 3 JORNALES.

ESCOBA DE BRUJA. Se realizaron las labores culturales de poda de saneamiento en el mes de Junio e inmediatamente después se realizó una aplicación al follaje utilizando cuatro gramos de azufre huméctable, 350gr. de sulfato Tribásico de Cobre, 10 gr. de detergente común mezclados y disueltos en 100 litros de agua.

- MAQUILA: \$500.00 POR HUERTO.
- 20 KG. DE AZUFRE HUMÉCTABLE.
- 17.5 KG. DE SULFATO TRIBASICO DE COBRE.
- 3 JORNALES.

FERTILIZACIÓN MINERAL AL INICIO DE LA FRUCTIFICACIÓN (23 de Diciembre del 2001)

MEZCLA DE FERTILIZANTE:

- 2 BULTOS DE 18 – 18 – 18
- 1 BULTO DE 14 – 00 – 34

EN 2 KG. DE 18 – 18 – 18 SE APLICARON 360 GR. DE N; 360 GR DE P₂ O₅ Y 360 GR. DE K₂O.

SE APLICARON 560 – 360 – 700 GR DE N – P₂ O₅ – K₂ O POR ÁRBOL.

De esta mezcla se aplicó 4 kg. por árbol al cultivar de Manila y tres kg. por árbol al cultivar Ataulfo, por la misma recomendación del cuadro 5.

SE REQUIRIERON PARA EL CULTIVAR MANILA:

- 28 BULTOS DE 18 – 18 – 18.

- 14 BULTOS DE 14 – 00 – 34.
- 5 JORNALES.

SE REQUIRIERON PARA EL CULTIVAR ATAULFO:

- 20 BULTOS DE 18 – 18 – 18.
- 10 BULTOS DE 14 – 00 – 34.
- 5 JORNALES.

RIEGOS DESPUÉS DE FERTILIZAR: al inicio de la fructificación se aplicaron dos riegos con pipas en camionetas, aplicando el agua en el cajete del árbol que se le construyó en el momento de la fertilización. El primer riego se aplicó el 24 de Diciembre del 2001 y el siguiente 8 días después.

COSECHA. (10 de Marzo al 5 de Abril del 2002). Se recolectaron 600 cajas/ha. En el cultivar de manila, lo que representa una producción de 15.0 ton./ha.

Comparado con el rendimiento del año anterior que fue de 12.0 ton. /ha.

En el cultivar de Ataulfo. Se obtuvieron 550 cajas por hectárea, lo que representa una producción de 13.75 ton./ha comparado con el rendimiento del año anterior que fue de 12 ton./ha.

Además en el mes de abril y mayo (*época normal de cosecha*) se recolectó en el cultivar de Manila una caja promedio por árbol lo que representa una cosecha adicional de 490 cajas equivalente a 12.25 ton. Y que incrementó el rendimiento por hectárea en 2.45 ton. Arrojando finalmente para este año un rendimiento de 17.45 ton./ha.

En el cultivar Ataulfo se recolectó una cosecha adicional de 1.5 cajas por árbol lo que representa 742 cajas, equivalente a 18.56 toneladas que incrementó el rendimiento por ha. A 17.48 toneladas.

En el cultivar Manila, la producción promedio por árbol pasó de 4.8 cajas por árbol a 6 cajas por árbol en tanto que el cultivar de Ataulfo pasó de 4.8 a 5.8 cajas por árbol.

Comparando estos resultados del año 2002 con los resultados de la cosecha del año 2001 observamos que para el cultivar

Manila se incrementó la producción por hectárea en 5.45 toneladas y para el cultivar Ataulfo en 5.48 toneladas, con el tratamiento de nitrato de potasio.

Los resultados que se obtuvieron, reflejan tres aspectos fundamentales en todo proceso productivo; primero la ejecución y el control de calidad de las actividades culturales y sanitarias planeadas y programadas durante el proceso productivo, que constituyen el correcto manejo de la plantación, el segundo que esta relacionado con el recurso técnico aplicado en cada actividad del proceso productivo y el tercero, que consiste en manipular uno o mas factores y elementos del proceso productivo para obtener mayores rendimientos, mejor calidad del producto y la posibilidad de ocurrir a los mercados cuando el precio del producto es redituable para el productor.

Los rendimientos alcanzados así lo demuestran: el cultivar Manila paso de 12.0 ton/ha en el ciclo anterior (2001), a 17.47 ton/ha en el ciclo del año 2002; en tanto que el cultivar Ataulfo paso de 12.0 ton/ha en el ciclo anterior (2001) a 17.48 ton/ha en el ciclo del año 2002; debido al mejoramiento y al control de calidad del programa de manejo de las huertas que los productores tradicionalmente practicaban y a la inducción floral producida por el Nitrato de Potasio.

Por otro lado, se observó que en rendimientos absolutos, el Cv Manila presentó mejor respuesta al inductor nitrato de potasio que el Cv Ataulfo, sin embargo no debemos pasar por alto, la diferencia de edad productiva y el área foliar de los árboles de cada cultivar al momento de la aplicación, por un lado, y por otro la mayor intensidad de la alternancia en el Cv Manila que en el Cv Ataulfo, ya que en la cosecha normal, sin aplicación el Cv Manila produjo 2.45 ton./ha en tanto que el Cv Ataulfo produjo 3.71 ton/ha.

Otro aspecto de importancia económica es, que a pesar de la mejor respuesta del cultivar Manila al tratamiento del nitrato de potasio, el Cv Ataulfo tiene mejor aceptación en el mercado de exportación y una mayor vida de anaquel que el cultivar Manila, lo que lo ubica con menor ventaja comercial en los mercados nacional y de exportación, frente al Cv Ataulfo.

En los cuadros, 9, 10 y 11, observamos los rendimientos por hectárea, los volúmenes de venta y los costos de producción del producto mango, en los Cvs Manila y Ataulfo para el ciclo correspondiente al año 2001 a 2002. En el año 2001 los productores de los Cvs Manila y Ataulfo obtuvieron una producción de 12.00 ton/ha de las cuales solo, 10 ton/ha pudieron colocarse en los mercados locales y nacional a un precio medio de \$5,000.00 por tonelada, con un costo de producción hasta el empacado de \$21,438.00/ha. lo que les produjo una utilidad neta de \$28,562.00/ha.

Para el año 2002 estos mismos productores obtuvieron una producción de 17.45 y 17.48 ton/ha respectivamente y solo comercializaron 15.0 toneladas del Cv Manila y 17.75 ton

del Cv Ataulfo al precio medio de \$6,500.00/ton, con un costo de producción hasta el empacado de \$25,218.00/ha para el Cv Manila y de \$23,460.00 para el Cv Ataulfo, lo que les arrojó una utilidad neta de \$72,282.00/ha al primero y de \$65,915.00/ha al segundo. De estos resultados se desprende que los productores al invertir un gasto adicional de 9.0 a 15.0%/ha incrementaron su utilidad neta en 157.0% y 160.0% en el ciclo 2002.

5.7. COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO MANGO. En el cuadros 9, 10 y 11, se desglosan los gasto de producción, la recuperación y la utilidad neta en la cosecha 2002, con tratamiento de KNO₃ y en el 2001 sin tratamiento en los Cvs Manila y Ataulfo.

CUADRO 9. COSTO DE PRODUCCIÓN CULTIVAR MANILA AÑO 2002

| MANGO MANILA DE TEMPORAL COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREAS MICRO – REGIÓN DE ATOYAC DE ÁLVAREZ | | | |
|--|-----------------------|-------------|------------|
| EJIDO DE ZACUALPAN: COSECHA 2002 RENDIMIENTO: 17.45 TON/Ha. | | | |
| LABORES CULTURALES: | | | |
| CONCEPTOS | CANTIDAD | P. UNITARIO | TOTAL |
| PODA | 1 JORNAL | \$100.00 | \$100.00 |
| APLICACIÓN DE FERTILIZANTES | 1 JORNAL | \$100.00 | \$100.00 |
| RIEGO | 2 RIEGOS | \$1500.00 | \$3000.00 |
| CAJETEO | 2 JORNAL | \$100.00 | \$200.00 |
| APLICACIÓN DE INSECTICIDAS | 7 JORNAL | \$100.00 | \$700.00 |
| APLICACIÓN DE KNO ₃ | 1 APLICACIÓN | \$700.00 | \$700.00 |
| RASTREO | 2 RASTREOS | \$350.00 | \$700.00 |
| SUBTOTAL: | | | \$5500.00 |
| INSUMOS: | | | |
| FERTILIZANTES | 0.82 TON. | \$1400.00 | \$1148.00 |
| INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS | 20 LTS. | \$132.00 | \$2640.00 |
| NITRATO DE POTASIO | 2 BULTO, 50 KG c/u | \$390.00 | \$780.00 |
| SUBTOTAL: | | | \$4568.00 |
| OTROS GASTOS | | | |
| CUOTAS Y PERMISOS FITOSANITARIOS | | | \$750.00 |
| TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN | | | \$10818.00 |
| COSECHA-EMPAQUE | | | |
| COSECHA POR CAJA | 600 CAJAS | \$4.00 | \$2400.00 |
| FLETE HUERTA A EMPAQUE | 600 CAJAS | \$2.00 | \$1200.00 |
| VALOR CAJA CON TAPA | 600 CAJAS | \$15.00 | \$9000.00 |
| EMPACADO | 600 CAJAS | \$3.00 | \$1800.00 |
| TOTAL COSTO COSECHA EMPACADO | | | \$14400.00 |
| TOTAL: COSTO DE PRODUCCIÓN Y COSECHA EMPACADO | | | \$25218.00 |
| TOTAL DE VENTAS | 600 CAJAS | \$162.50 | \$97500.00 |
| UTILIDAD/Ha. | | | \$72282.00 |

NOTA: solo se comercializaron 15.0 ton./Ha., la producción adicional no se comercializó porque los precios bajaron a \$15.00 /caja por el arribo del Manila Veracruzano al mercado.

CUADRO 10. COSTO DE PRODUCCIÓN CULTIVAR ATAULFO AÑO 2002

| MANGO ATAULFO DE TEMPORAL COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA MICRO – REGIÓN DE ATOYAC DE ÁLVAREZ | | | |
|--|-----------------------|-------------|------------|
| EJIDO DE ZACUALPAN: COSECHA 2002 RENDIMIENTO: 17.48 TON/Ha. | | | |
| LABORES CULTURALES: | | | |
| CONCEPTOS | CANTIDAD | P. UNITARIO | TOTAL |
| PODA | 1 JORNAL | \$100.00 | \$100.00 |
| APLICACIÓN DE FERTILIZANTES | 1 JORNAL | \$100.00 | \$100.00 |
| RIEGO | 2 RIEGOS | \$1500.00 | \$3000.00 |
| CAJETEO | 2 JORNALES | \$100.00 | \$200.00 |
| APLICACIÓN DE INSECTICIDAS | 7 JORNALES | \$100.00 | \$700.00 |
| APLICACIÓN DE KNO ₃ | 1 APLICACIÓN | \$700.00 | \$700.00 |
| RASTREO | 2 RASTREOS | \$350.00 | \$700.00 |
| SUBTOTAL: | | | \$5500.00 |
| INSUMOS: | | | |
| FERTILIZANTES | 0.7 TON. | \$1400.00 | \$980.00 |
| INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS | 20 LTS. | \$132.00 | \$2640.00 |
| NITRATO DE POTASIO | 1 BULTO, 50 KG c/u | \$390.00 | \$390.00 |
| SUBTOTAL: | | | \$4010.00 |
| OTROS GASTOS | | | |
| CUOTAS Y PERMISOS FITOSANITARIOS | | | \$750.00 |
| TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN | | | \$10260.00 |
| COSECHA-EMPAQUE | | | |
| COSECHA POR CAJA | 550 CAJAS | \$4.00 | \$2200.00 |
| FLETE HUERTA A EMPAQUE | 550 CAJAS | \$2.00 | \$1100.00 |
| VALOR CAJA CON TAPA | 550 CAJAS | \$15.00 | \$8250.00 |
| EMPAQUADO | 550 CAJAS | \$3.00 | \$1650.00 |
| TOTAL COSTO COSECHA EMPACADO | | | \$13200.00 |
| TOTAL: COSTO DE PRODUCCIÓN Y COSECHA EMPACADO | | | \$23460.00 |
| TOTAL DE VENTAS | 550 CAJAS | \$162.50 | \$89375.00 |
| UTILIDAD/Ha. | | | \$65915.00 |

NOTA: solo se comercializaron 13.75 ton./Ha., la producción adicional no se comercializó porque los precios bajaron a \$15.00/caja por el arribo del Ataulfo Chiapaneco al mercado.

CUADRO 11. COSTO DE PRODUCCIÓN CULTIVAR MANILA Y ATAULFO
AÑO 2001

| MANGO MANILA Y ATAULFO DE TEMPORAL COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA MICRO – REGIÓN DE ATOYAC DE ÁLVAREZ | | | |
|---|-----------|----------------|-------------|
| EJIDO DE ZACUALPAN: COSECHA MANILA 2001 RENDIMIENTO: 12.00 TON/Ha. | | | |
| COSTO DE PRODUCCIÓN | | | \$7038.00 |
| TOTAL COSTO COSECHA EMPACADO | | | \$14400.00 |
| TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN Y COSECHA EMPACADO | | | \$21438.00 |
| TOTAL DE VENTAS | 400 CAJAS | \$125.00/ CAJA | \$50000.00 |
| UTILIDAD POR HECTÁREA | | | \$28562.00 |
| COSECHA ATAULFO 2001, RENDIMIENTO: 12.00 TON/Ha. | | | |
| COSTO DE PRODUCCIÓN | | | \$1038.00 |
| TOTAL COSTO COSECHA EMPACADO | | | \$14.400.00 |
| TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN Y COSECHA EMPACADO | | | \$21438.00 |
| TOTAL VENTAS | 400 CAJAS | \$125.00/ CAJA | \$50000.00 |
| UTILIDAD/Ha. | | | \$28562.00 |

NOTA: también en este año, solo se comercializaron 10.0 ton./Ha., y el resto de la producción no se comercializó porque los precios bajaron a \$15.00/caja por el arribo del Aaulfo Chiapaneco y Manila Veracruzano al mercado.

VI. CONCLUSIONES

La producción de mango de la Costa Grande lo mismo que la micro región de Atoyac de Álvarez, Gro. se ha desarrollado a partir del impulso de los mercados nacional e internacional, propiciando que los productores mantengan un ritmo de crecimiento en la superficie cultivada de mango, mayor a la media nacional en los últimos 5 años. Mientras que en otras regiones del país ha disminuido o se ha estancado en su crecimiento, esta ha presentado una ampliación a gran velocidad; pero parece ser que esto ha llegado al límite, pues a pesar del potencial de la región para producir mejor calidad del producto mango, determinado por las condiciones ecológicas de la zona; condiciones que otras regiones productoras del país no tienen, y mientras no se incorporen nuevos elementos de desarrollo para los productores de esta región, para que puedan usufructuar el impacto de un crecimiento frutícola sin precedente, la de la Costa Grande seguirá siendo una fruticultura frágil. Con la perspectiva de seguir jugando el papel de reserva productiva de los Exportadores de Michoacán.

El mango Ataulfo es un cultivar cada vez más apreciada por los consumidores y por los exportadores al confirmar que su vida de anaquel es más prolongada que cualquier otro cultivar de exportación. Esto a su vez, permite mayor margen de seguridad para las actividades exportadoras en cuanto a calidad de la fruta al arribo de los mercados terminales. Por otro lado el mango Manila es de mejor calidad que el que se produce en Veracruz, sin embargo, el arribo del mango Ataulfo Chiapaneco y del mango Manila Veracruzano es simultáneo con el arribo de éstos dos cultivares de la Costa Grande (*Abril y Mayo*) al Mercado Nacional, perdiendo la batalla los mangos de la Costa de Guerrero por no competir en precio, debido a que los productores de Veracruz tienen más superficie sembrada y que al igual que los productores de Chiapas son más eficaces en el proceso productivo y en los canales de distribución hacia las centrales de abasto en el Territorio Nacional.

Chiapas y Veracruz terminan su ciclo de cosecha en el mes de Mayo, mientras que ésta en la Costa Grande tiene su estacionalidad natural con dos cosechas al año: una a partir de la primera floración en Enero (*70% de la cosecha*) lo cual los hace competir con las cosechas de Chiapas y Veracruz durante el mes de Abril y Mayo a precios mas bajos con producto de mejor calidad; y la segunda floración que emerge en Mayo, y que genera la cosecha en los meses de Agosto y Septiembre (*30% de la cosecha*), que por las condiciones

de humedad y de ataques de plagas y enfermedades pierde calidad y cuesta mas la producción, de tal manera que en el mes de Agosto ninguna región en el mundo produce mango Ataulfo y Manila y su precio en el mercado Nacional e Internacional es alto, teniendo en el mes de Agosto precios de venta para el mango Ataulfo de 9.50 dls. por caja puesta en la Frontera de Texas USA, y de 200 pesos por caja en el mercado Nacional mientras que el mango Manila tiene precios de \$80.0 por caja en el mercado Nacional.

Bajo estas consideraciones se estableció el criterio de ejecución del presente trabajo con el objeto de escapar al producto mango en la primera temporada de producción (*Abril-Mayo*) de la competencia desventajosas en el mercado con los mangos Chiapanecos y Veracruzanos, ya que Veracruz y Chiapas no tienen condiciones adecuadas para adelantar la floración y la cosecha en la misma época que en la Costa Grande de Guerrero.

Los resultados que se obtuvieron (*cuadro de costos de producción*) nos indican que aplicando el Nitrato de Potasio a los árboles (*cultivar Manila y Ataulfo*) en los primeros días de Noviembre, es posible adelantar la cosecha de 20 a 25 días, antes de la cosecha normal, cosechar mango de mejor calidad (*mango de exportación en el caso del Ataulfo*), aumentando el rendimiento por hectárea y lo mas importante arribar al mercado cuando no hay producto mango y el precio es alto.

Por otro lado los productores han quedado satisfechos con los resultados no sin estar conscientes que estos se pueden mejorar y perfeccionar, afinando y buscando ser mas eficaces en el proceso productivo antes de la inducción floral, pues del buen manejo de la plantación, del análisis del suelo para fertilizar adecuadamente y del eficiente manejo de plagas y enfermedades depende del éxito de la aplicación del Nitrato de Potasio.

Finalmente queda de manifiesto, que el control de la calidad de las actividades culturales y sanitarias planeadas y programadas, los recursos técnicos aplicados y la manipulación en la inducción floral que provocó la aplicación del nitrato de potasio en los primeros días del mes de noviembre del 2001 son los factores y elementos constitutivo de este paquete tecnológico que fue desarrollado para el beneficio de los productores de mango de la microregión 1 de Atoyac de Álvarez, Estado de Guerrero .

VII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

- 1.- Barajas B. R., Noriega C.D.H. y Sánchez M.R. 1997. Manejo Integrado de la Escoba de Bruja del Mango en Guerrero, INIFAP Campo Experimental Iguala-Región Centro Pacífico Sur. Guerrero, México.
- 2.- Cuaderno Estadístico Municipal Atoyac de Álvarez Guerrero, 2001. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México
- 3.- Chávez C. X., Vega P. A., Tapia V. L. M. Y Miranda S. M. A. 2001. Mango su Manejo y Producción en el Trópico Seco de México, Libro Técnico Num. 1. Campo Experimental de Apatzingan I.N.I.F.A.P. Pacífico Centro Apatzingan, CIRPAC INIFAP. Agosto, Michoacán, México.
- 4.- Chávez C. X. 2000. Efectos de Sustancias Promotoras de Floración del Mango en Michoacán, Simposium Mango, Memoria de Conferencias 26 y 27 de Abril del 2000 Apatzingan Michoacán. México.
- 5.- Haifa Chemiscals 1994. Inducción de la Floración de Árboles de Mango mediante el uso de Nitrato de Potasio, Haifa Israel.
- 6.- Loubet O. R. 2000. Estudio de Factibilidad de Desarrollo del Mango en la Costa Grande de Guerrero. S.D.R. Gobierno del Estado de Guerrero, Fundación Produce de Guerrero A.C. México.
- 7.- Mosqueda V. R. Dr, De Los Santos de la R. F. Ing., Becerra L. E. N. M.c, Cabrera M. H. M.c., Ortega Z. D. A. M.c. y Del Ángel P. A. L. M.c. 1996. Manual para Cultivar Mango en la Planicie Costera del Golfo de México. INIFAP, Centro de Investigación Regional del Golfo Centro, Campo Experimental Cotaxtla Veracruz. México.
- 8.- Miranda S. M. A. 1994. Control Integrado de la Mosca de la Fruta en el Cultivo del Mango. Folleto Para Productores. S. A. R. H.- INFAP- CIRPAC México

- 9.- Núñez E. R. 1986. Producción Temprana de Mago Haden y Manila con Aspersiones de Nitrato de Potasio. Folleto Para Productores Num. 8. SARH. INIFAP CIRPAC – CAETECO. Tecoman Colima. México.
- 10.- Pérez B M.H., Salazar G. S., Vázquez V.V. 1994 Aplicación de Nitrato de Amonio para Promover Floración en Mango. Resumen en Memoria de la Séptima Reunión Científica y Técnica Forestal y Agropecuaria SARH-INIFAP-CIRPAC. Michoacán México
- 11.- Romero G. N. Mc. 2000. Producción Temprana de Mango. Centro Regional del Pacifico Sur, INIFAP. Folleto para Productores, Chilpancingo Gro., México.
- 12.- Tapia V. L. M., Piña V. A. 2000. Efecto del Manejo del Agua en el Adelanto de la Floración en Mango cv. Handen, en el Valle de Apatzingan, Mich. Simposium Mango Memoria de Conferencias, 26 y 27 de Abril del 2000. INIFAP. Apatzingan, Michoacán; México.
- 13.- Sánchez C. X. 1987, Adelanto de la Producción en Mango Manila y Haden con Aplicaciones Foliare de Nitrato de Potasio. Desplegable para Productores Num. 3. INIFAP. Apatzingan, Michoacán. México.
- 14.- Canales C. R. 1998, Tecnología para la producción temprana de mango INIFAP Campo Experimental Regional del Sureste. Campeche, México.
- 15.- Nieto A. D. et all. 2000 El mango; manejo y comercialización. Colegio de Posgraduados, Chapingo, Texcoco México.

ANEXO

-18°59'+
102°10'

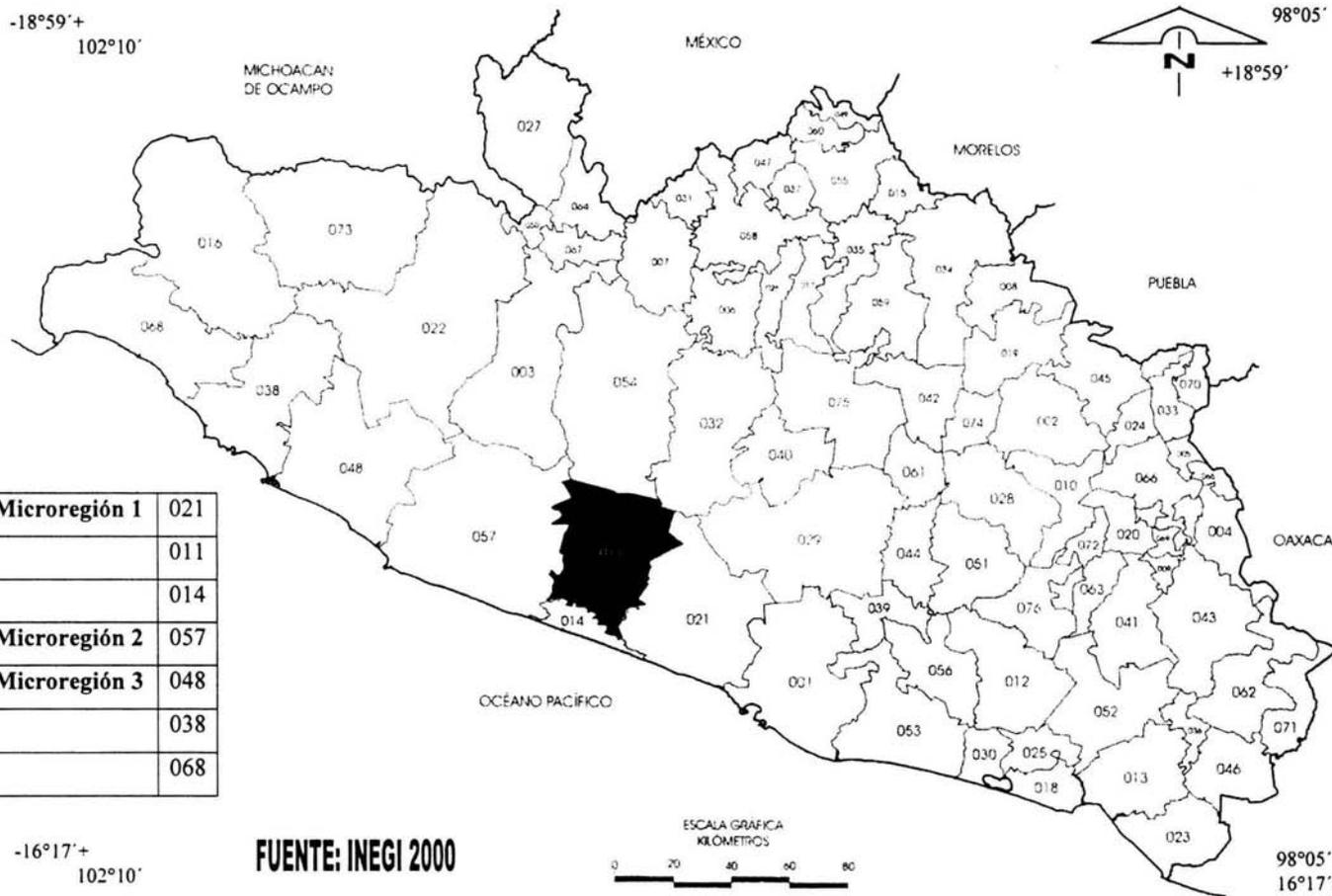
MICHOACÁN
DE OCAMPO

MÉXICO



98°05'

+18°59'



| | |
|----------------------|-----|
| Microregión 1 | 021 |
| | 011 |
| | 014 |
| Microregión 2 | 057 |
| Microregión 3 | 048 |
| | 038 |
| | 068 |

-16°17'+
102°10'

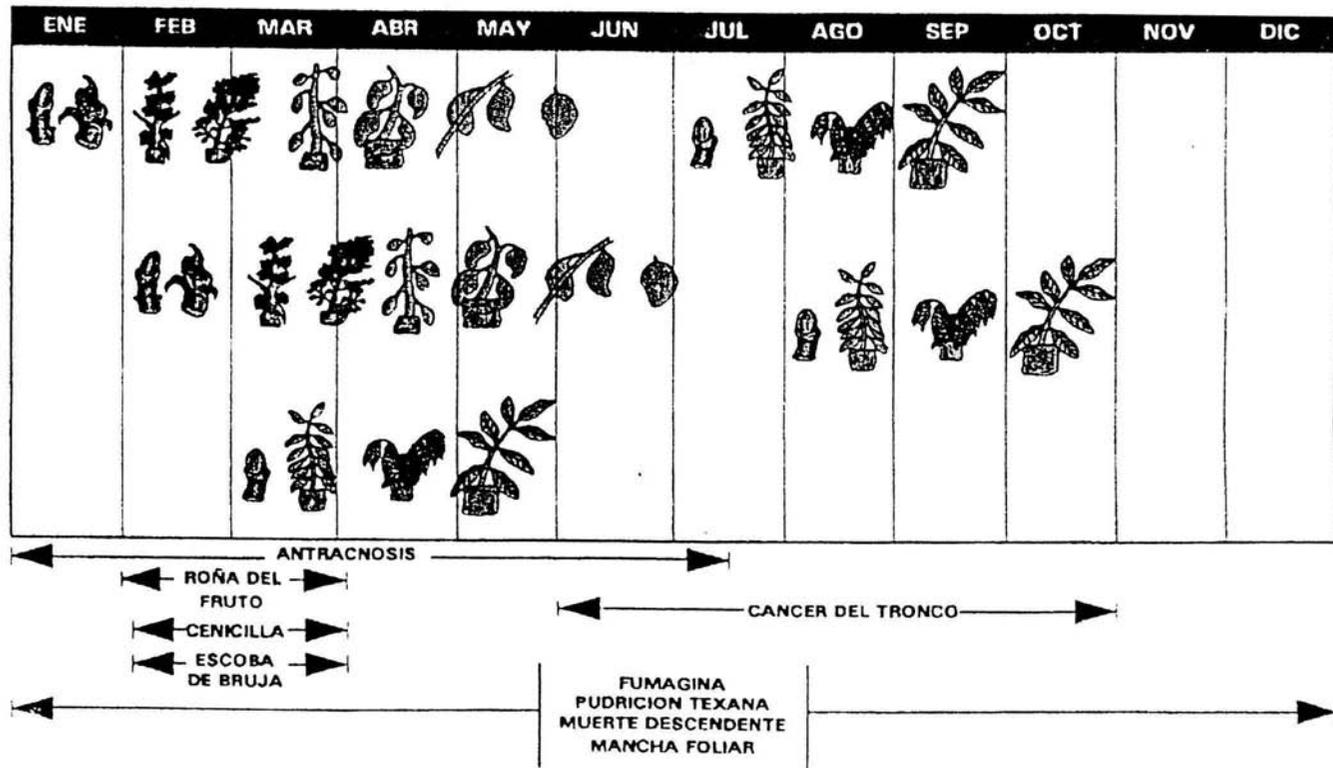
FUENTE: INEGI 2000

ESCALA GRÁFICA
KILOMETROS



98°05'
16°17'E

ESTADO DE GUERRERO ANEXO 1.



ANEXO 3. ÉPOCA DE INCIDENCIAS DE LAS ENFERMEDADES DEL MANGO EN RELACIÓN CON LA FENOLOGÍA DEL ÁRBOL (FUENTE: INIFAP 2000)