

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS NIVELES TECNOLÓGICOS
EN LA PRODUCCIÓN DE FRAMBUESA (Rubus idaeus L.) Y
MORA (Rubus fruticosus L.) DE ACUERDO AL TAMAÑO
DE LA EXPLOTACIÓN EN LOS DEPARTAMENTOS DE
GUATEMALA, CHIMALTENANGO Y SACATEPEQUEZ.

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE
LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

AUGUSTO SAÚL GUERRA GUTIÉRREZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO
EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA,
EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO.

Guatemala, febrero de 1,999.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
201
T(1765)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO: Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio

VOCAL I: Ing. Agr. Juan José Castillo Mont

VOCAL II: Ing. Agr. William Roberto Escobar López

VOCAL III: Ing. Agr. Alejandro Arnoldo Hernández
Figuroa.

VOCAL IV: Br. Oscar Javier Guevara Pineda

VOCAL V: Br. José Domingo Mendoza Cipriano

SECRETARIO: Ing. Agr. Guillermo Edilberto Méndez Beteta.

Guatemala, febrero de 1999.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Universidad de San Carlos de Guatemala

Distinguidos miembros:

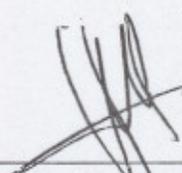
De la manera más atenta y de acuerdo con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

SITUACION ACTUAL DE LOS NIVELES TECNOLOGICOS EN LA PRODUCCION DE FRAMBUESA (Rubus idaeus L.) Y MORA (Rubus fruticosus L.) DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA EXPLOTACION, EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA, CHIMALTENANGO Y SACATEPEQUEZ.

Presentado como requisito previo a optar él título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

En espera de su aprobación y con mis altas muestras de consideración y estima, quedo pendiente de apreciables noticias sobre el particular.

Atte.



Br. Augusto Saúl Guerra Gutiérrez.

ACTO QUE DEDICO:

- A:
DIOS: Fuerza y energía positiva que nos guía hacia el bien.
- MIS PADRES: Baudilio Guerra Lémus y Piedad Gutiérrez de Guerra
- MI PUEBLO NATAL: Aldea Los Planes, San Juan Ermita, Chiquimula.
- MI ESPOSA: Gladys, por su comprensión e idónea compañera.
- MIS HIJOS: Mariza, Saúl, Ketherine y Lucia
Para que en el futuro puedan superarme.
- MIS ABUELOS: Izabel, Cecilio, Milagros y muy especialmente a Salvador Guerra Pazos, Padre y Maestro Ejemplar.
- MIS HERMANOS: Todos por su apoyo, muy especial a Tono, Bayron y Rodolfo.
- MIS PRIMOS: Siempre unidos hacia delante.
- MIS TIOS: Y especial a mi Tío Carlos Guerra Lémus.
Sabio agricultor y defensor de la naturaleza.
- MI FAMILIA: Por el maravilloso ejemplo de unidad.
- MIS AMIGOS: Todos con especial aprecio.
- MIS COMPAÑEROS: Mynor Ochaeta, Lizardo Méndez, Edgar Mérida, Lariza Cabrera y Raúl Vargas.
- LA USAC: Recinto sagrado del espíritu y el saber.

MUY ESPECIALMENTE:

Ingeniero Agrónomo, Efraín Medina Guerra. Rector Magnífico de esta alta casa de estudios; por su amistad y valioso aporte de conocimiento a la formación profesional.

AGRADECIMIENTOS:

A:

EMPRESA: Agroexportadora Cumbre S.A.

ASESOR: Ing. Agr. Oscar René Leiva Ruano

PROFESORES: Ing. Agr. Marco Antonio Nájera
Ing. Agr. Walter García Tello
Ing. Agr. Fernando Rodríguez Bracamonte
Lic. Carlos Quezada.

EMBAJADA DE ISRAEL: La Asociación de Exbecarios Israelíes SHALOM.

PROFESIONALES: Dr. MV. Luis Alfonso Leal Monterroso.
Dr. Virgilio Godinez.
Ing. Agr. Marco Romilio Estrada.

PENSAMIENTO:

“LO QUE LA GENTE DE LAS CIUDADES NO COMPRENDE
ES QUE LAS RAICES DE TODOS LOS SERES VIVOS ESTAN ENTRELAZADAS
ANTES DE CORTAR UN ARBOL
UNO DEBERIA PEDIR PERMISO
AL GUARDIAN DE LAS ESTRELLAS.”

Chan kin, Jerarca Indígena Lacandon.

AGRADECIMIENTOS:

A:

EMPRESA: Agroporadora Cumbre S.A.
ASESOR: Ing. Agc. Oscar René Lizaro Ruano

PROFESORES: Ing. Agc. Marco Antonio Mejera
Ing. Agc. Walter García Tello
Ing. Agc. Fernando Rodríguez Bracamonte
Lic. Carlos Quezada

EMBAJADA DE ISRAEL: La Asociación de Excepcionales Israelitas SHALOM

PROFESIONALES: Dr. MV. Luis Alfonso Leal Montecinos
Dr. Virgilio Godínez
Ing. Agc. Marco Romillo Estrada

PENSAMIENTO

“NO QUE LA GENTE DE LAS CIUDADES NO COMPRENDE
ES QUE LAS RAICES DE TODOS LOS SERES VIVOS ESTAN ENTRELAZADAS
ANTES DE CORTAR UN ARBOL
UNO DEBERIA PEDIR PERMISO
AL GUARDIAN DE LAS ESTRELLAS”

INDICE

RESUMEN	i
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEÓRICO	3
3.1 MARCO CONCEPTUAL	3
3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO DE FRAMBUESA	3
3.1.2 DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO DE MORA	8
3.2 MARCO REFERENCIAL	19
4. OBJETIVOS	20
4.1 OBJETIVO GENERAL	20
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
5. METODOLOGÍA	21
5.1 DESCRIPCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	21
5.1.1 DEPARTAMENTO DE GUATEMALA	22
5.1.2 DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ	22
5.1.3 DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO	23
5.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	24
5.2.1 DISEÑO DE MUESTREO	24
5.3 ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	29
5.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	29
6. RESULTADOS	31
6.1 PRODUCCIÓN DE FRAMBUESA	31
6.1.1 ASPECTOS ECONÓMICOS-BIOLÓGICOS DE PRODUCCIÓN	37
6.1.2 ASPECTOS DE LA PRODUCCIÓN DE FRAMBUESA	38
6.1.3 PREPARACIÓN DE ENRAIZADORES	39
6.1.4 PLÁNTULAS EN VIVERO	40
6.1.5 PREPARACIÓN DEL TERRENO	40
6.1.6 FERTILIZACIÓN	41
6.1.7 TRANSPLANTE	42
6.1.8 TUTOREO	43
6.1.9 RIEGO	44
6.1.10 MANEJO DE LA COSECHA	45

6.1.11	CONTROL FITOSANITARIO	47
6.1.12	ASPECTOS ECONÓMICOS	50
6.1.13	COSTOS DE PRODUCCIÓN E INGRESOS	50
6.1.14	INGRESOS	50
6.1.15	RENTABILIDAD Y RELACIÓN BENEFICIO COSTO	51
6.1.16	ANÁLISIS PARA LOS TRES ESTRATOS DE PRODUCTORES	51
6.2	PRODUCCIÓN DE MORA	52
6.2.1	ASPECTOS AGRONÓMICOS	52
6.2.3	MATERIAL VEGETATIVO	58
6.2.4	PREPARACIÓN DEL TERRENO Y SIEMBRA	59
6.2.5	SISTEMA DE SIEMBRA	59
6.2.6	TUTOREO	60
6.2.7	SISTEMA DE PODAS	60
6.2.8	REGULADORES DE CRECIMIENTO	60
6.2.9	FERTILIZACIÓN	61
6.2.10	RIEGO	61
6.2.11	CONTROL FITOSANITARIO	61
6.2.12	CONTROL DE MALEZAS	63
6.2.13	ASPECTOS ECONÓMICOS	64
6.2.14	COSTOS DE PRODUCCIÓN	64
6.2.15	INGRESOS	65
6.2.16	RENTABILIDAD Y RELACIÓN BENEFICIO COSTO	65
6.2.17	ANÁLISIS A ESTRATOS DE PRODUCTORES	65
7.	CONCLUSIONES	67
8.	RECOMENDACIONES	69
9.	BIBLIOGRAFÍA	70
10.	ANEXOS	73
	Anexo 1. Encuesta a productores	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Tutores para el cultivo de mora, durante los primeros dos años	11
Figura 2.	Poda para la producción de laterales en mora	12
Figura 3.	Muestra de las líneas de riego y fertirriego, para uniformidad de los nutrientes	13
Figura 4.	Ubicación de la investigación	19
Figura 5.	Croquis de los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango	23

Figura 6.	Grupo químico utilizado en producción de frambuesa	36
Figura 7.	Camas de germinación e inducción	39
Figura 8.	Plántulas de frambuesa en vivero	40
Figura 9.	Preparación del terreno	41
Figura 10.	Fertilización presiembra	42
Figura 11.	Frambuesa en campo definitivo	43
Figura 12.	Tutores en plantas de frambuesa	44
Figura 13.	Líneas de presurizado	45
Figura 14.	Manejo de la cosecha y empaque de frambuesa	46
Figura 15.	Proporción de grupo químico, usado en producción de mora	57
Figura 16.	Raíces de mora	59
Figura 17 A.	Mapa de localización de zonas productoras de frambuesa y mora	85

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Resultados obtenidos sobre información agronómica, en el cultivo de frambuesa en Guatemala 1,996.	31
Cuadro 2.	Frecuencia de riego por semana en frambuesa	33
Cuadro 3.	Cosecha; frecuencia de corte al día de frambuesa	34
Cuadro 4.	Número de aplicaciones de fertilizante por ciclo de frambuesa	35
Cuadro 5.	Costos de producción de frambuesa, ciclo de 24 meses	50
Cuadro 6.	Resumen de la rentabilidad y relación beneficio costo el cultivo de frambuesa por hectárea, en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, 1996	51
Cuadro 7.	Resultados obtenidos sobre información agronómica para el cultivo de Mora en Guatemala, 1996	53
Cuadro 8.	Frecuencia de riegos por semana en mora	55
Cuadro 9.	Cosecha; frecuencia de corte en mora por día	56
Cuadro 10.	Número de aplicaciones de fertilizante por ciclo de mora	57
Cuadro 11.	Resumen de producción de mora por hectárea, en un período de 24 meses	64
Cuadro 12 A.	Programa de fertirrigación para frambuesa por hectárea.	78
Cuadro 13 A.	Costo de producción estimado por hectárea de frambuesa primer año	79

Cuadro 14 A.	Costos de producción estimado por hectárea para mora, primer año	81
Cuadro 15 A.	Cuadro resumen de la recuperación del capital invertido (quetzales) para una hectárea de mora, en un ciclo de 24 meses	83
Cuadro 16 A.	Cuadro resumen de la recuperación de capital invertido (quetzales) para una hectárea de frambuesa, en un ciclo de 24 meses	84

LISTA DE CUADROS

31	Resultados obtenidos sobre información experimentada en el cultivo de frambuesa en Guatemala, 1992	Cuadro 1
32	Procedencia de riego por canales en frambuesa	Cuadro 2
34	Costos: frecuencia de corte al día de frambuesa	Cuadro 3
35	Número de aplicaciones de fertilizante por ciclo de frambuesa	Cuadro 4
36	Costos de producción de frambuesa, ciclo de 24 meses	Cuadro 5
38	Resumen de la rentabilidad y relación beneficio costo al cultivo de frambuesa por hectárea en los departamentos de Guatemala, Escuintlapetén y Chimaltenango, 1992	Cuadro 6
39	Resultados obtenidos sobre información experimentada para el cultivo de mora en Guatemala, 1992	Cuadro 7
40	Procedencia de riego por canales en mora	Cuadro 8
42	Costos: frecuencia de corte en mora por día	Cuadro 9
43	Número de aplicaciones de fertilizante por ciclo de mora	Cuadro 10
44	Resumen de producción de mora por hectárea en un período de 24 meses	Cuadro 11
45	Programa de fertilización para frambuesa por hectárea	Cuadro 12 A
46	Costo de producción estimado por hectárea de frambuesa primer año	Cuadro 12 B

SITUACION ACTUAL DE LOS NIVELES TECNOLOGICOS EN LA PRODUCCION DE FRAMBUESA (Rubus idaeus L.) Y MORA (Rubus fruticosus L.) DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA EXPLOTACION, EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA, CHIMALTENANGO Y SACATEPEQUEZ.

CURRENT SITUATION OF THE TECHNOLOGY LEVELS OF RASPBERRY PRODUCTION (Rubus idaeus L.) AND BLACKBERRY PRODUCTION (Rubus fruticosus L.) ACCORDING TO EXPLOTATION, IN GUATEMALA, CHIMALTENANGO, AND SACATEPEQUEZ.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el altiplano central, en los departamentos de Guatemala, Chimaltenango y Sacatepequez en 1996. El área comprende la zona núcleo de producción de berries en el país.

Los objetivos propuestos fueron conocer la situación actual de los niveles tecnológicos del cultivo de frambuesa y mora en Guatemala y generar información básica para su cultivo racional.

Para lograr los objetivos se propuso la siguiente metodología, se clasificaron los productores en tres estratos, en función del área cultivada. Se realizó un muestreo estratificado al azar, y para obtener información se diseñó una boleta dirigida a los productores de ambos cultivos.

Los resultados mas importantes de la investigación fueron los siguientes:

Se cultivan aproximadamente 263.83 hectáreas de frambuesa, con rendimientos de 8,000 kilogramos de fruta por hectárea, toda para exportación. Estimaciones indican que se cultivan 200 hectáreas de Mora, con rendimientos de 7,500-8000 kilogramos de fruta por hectárea, un 80% se exporta y el rechazo va al mercado nacional. El proceso de producción de frambuesa para el estrato I (más de 3.5 hectáreas), se considera altamente tecnificado.

Se exige un nivel tecnológico estándar de producción para todos los productores, de parte de las Agroexportadoras.

El proceso de producción para Mora, con base en las variables estudiadas se considera de un nivel tecnológico moderado, ya que hay muchos pequeños productores de bajo nivel económico, que no pueden pagar los costos del paquete tecnológico, que exige el material genético y las exportadoras. La producción de fruta fuera de normas estándar de calidad de exportación, optan por venderla en el mercado interno. Recientemente ha habido detenciones de embarques, por reclamos de calidad, residuos de pesticidas y presencia de larvas.

Se cultivan variedades rendidoras, mejoradas genéticamente en los EE.UU. Para frambuesa el 98% cultiva la variedad Summit red, un 1% cultiva la variedad Summit gold, y el resto cultiva Autumn bliss. En mora la variedad que cultivan los productores es Brazos en un 99%, y el resto cultiva otras variedades no determinadas. Se determinó que el nivel tecnológico de cosecha es moderado, la fruta es muy perecedera y se da excesivo manejo manual. En mora el nivel de rechazo en cosecha, alcanza hasta el 30%.

El establecimiento y producción del primer año, para una hectárea de frambuesa se determinó en Q.171,756.00 y para mora Q.91,625.00. La rentabilidad para la frambuesa se determinó en un 48.01%, con una relación beneficio costo de 1.48. La rentabilidad para la mora se determinó en 72.27%, con una relación beneficio costo de 1.72 en un periodo de 24 meses. Lo anterior nos indica que estos cultivos deben recibir atención especial por parte de gremios y del estado para fomentarlos, ya que mejorando la calidad y dada nuestra ubicación estratégica, se puede competir con cualquier otro país productor de berries.

1. INTRODUCCION

La situación actual de apertura de mercados, nuestra diversidad climática y la ubicación estratégica de Guatemala como frontera Sur del Tratado de Libre Comercio del Norte (TLCN), nos potencializa para diversificar nuestra agricultura con productos no tradicionales de exportación, siendo la fruticultura de berries, una rama promisoría para ofrecer productos de excelente calidad. Las frambuesas y las moras son frutales cultivados con bases racionales de productividad y rentabilidad, que se exporta en fresco e industrializada.

La plantación de cultivos altamente rentables, es una alternativa para los productores agrícolas del altiplano central en Guatemala, y así promover desarrollo en el área rural. Considerando que las moras y frambuesas, requieren capital y mucha mano de obra, estos cultivos están dando la oportunidad de canalizar en el área rural, un recurso abundante en nuestro medio; la mano de obra (11).

En este estudio se describe el nivel de tecnología que están usando pequeños, medianos y grandes productores de mora y frambuesa. Para ello se revisó literatura, se trabajó en una agroexportadora y se visitaron productores, para tener una visión objetiva de las prácticas agronómicas y económicas de los cultivos.

Se describe con detalles, el nivel tecnológico que los productores están usando actualmente en el cultivo de mora y frambuesa. La producción se concentra en los departamentos de Guatemala, Chimaltenango y Sacatepéquez, dada la infraestructura y cercanía al aeropuerto, ya que la fruta se considera altamente perecedera.

1. INTRODUCCION

La situación actual de apertura de mercados, nuestra diversidad climática y la ubicación estratégica de Guatemala como frontera Sur del Tratado de Libre Comercio del Norte (TLCN), nos potencializa para diversificar nuestra agricultura con productos no tradicionales de exportación, siendo la fruticultura de berries una rama promisoría para ofrecer productos de excelente calidad. Las frambuesas y las moras son frutas cultivadas con bases racionales de productividad y

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los cultivos de exportación no tradicionales, constituyen una alternativa económica para los pequeños productores de berries del altiplano central de Guatemala. Los mercados externos son altamente exigentes en cuanto a la calidad de los productos exportados. Recientemente se han tenido detenciones frecuentes de embarques de moras y frambuesas, por excesos de pesticidas, mal manejo de cosecha y calidad del producto.

Conocer la situación actual de los niveles de tecnología de la producción de frambuesa y mora en el Altiplano Central de Guatemala, permitirá obtener datos importantes para planificar programas de mejoramiento de técnicas agronómicas que aumenten la productividad y mejoren la calidad de los productos, siendo este ultimo factor fundamental para la apertura de mercados externos.

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO DE FRAMBUESA

La frambuesa es una planta de origen Europeo, pertenece a la familia de las rosáceas (16). Tiene fruto agregado y se reproduce vegetativamente. Es arbustiva perenne de clima frío y puede cultivarse hasta los 2200 msnm. La planta mide entre 0.80 y 1.10 m de altura. Tiene tallos subterráneos que emiten vástagos. Las raíces son delgadas y superficiales (13).

Las hojas de la frambuesa son imparipinadas o ternadas, folios ovales o alargados, acuminados y aserrados. Los folios son verdes en la parte superior y blanquecinas aterciopeladas en la inferior. Tiene un raquis espinoso, y yemas pequeñas ocultas (13).

Las flores están en un racimo terminal sencillo, son pequeñas blanco verdosas, pedúnculo largo y espinoso. El cáliz tiene cinco sépalos largos y persistentes. Tiene cinco pétalos caducos, con estambres muy numerosos libres y pegados en un receptáculo convexo (13).

Los frutos son drupas con un pequeño núcleo, desarrolladas a partir de ovarios que tienen un pistilo respectivamente. Muchas drupas convexas apinadas, forman un fruto agregado verde, rojo, amarillo. Cada drupa tiene adherido un pelo amarillo o rojo (16).

A. Factores de producción

La frambuesa se desarrolla en climas templados, con temperaturas promedio de 20 °C. Alturas que van de 1,000 a 2,200 msnm, con precipitaciones promedio anual de 1,200 mm. Requiere suelos francos y franco-arenosos bien drenados, con contenidos de materia orgánica de 4 a 6% y un pH entre 5.5 y 6.8 (9).

a. Zonas productoras

Los cultivos de mora y frambuesa en Guatemala, se encuentran distribuidos en una zona geográfica, que comprende el altiplano central y occidental, por su cercanía al aeropuerto. En el departamento de Guatemala los municipios de Villa Canales, Petapa, Villa Nueva, Amatitlán, Fraijanes, y San José Pinula. En el departamento de Sacatepéquez, los municipios de Ciudad Vieja, Antigua, Pastores, Alotenango, San Miguel Dueñas, San Lucas. En el departamento de Chimaltenango están distribuidos en todo el departamento, pero los principales municipios productores son: Parramos, San José Poaquil, Tecpán, Zaragoza, San Andrés Itzapa (10).

b. Propagación

La reproducción de la frambuesa se hace por rizomas, o sea los hijuelos radiculares que salen de la planta madre. La raíz se saca de los surcos y se ubica en cuartos frío a 1 °C, durante veinte días. Después se lleva a las camas enraizadoras para estimular brotes. Los brotes se pasan a bolsas plástica bajo sarán, y aquí comienza la fase de vivero que tarda hasta 45 días (1).

c. Riego

El riego de la frambuesa se hace exclusivamente con riego presurizado por goteo. Se usan goteros de 33 centímetros de distancia, con una descarga de 2 litros por hora a una presión de operación de 2 a 5 atmósferas. Las líneas de riego se utilizan para control fitosanitario radicular y fertilización. La frecuencia se determina por el uso de tensiómetros (1).

d. Selección del sitio de cultivo

El factor más importante para producir frambuesa es el clima. Es un cultivo muy sensible al viento, fuertes lluvias y a las heladas. Requiere suelos bien drenados y sueltos, preferiblemente franco arenosos con alto contenido de materia orgánica (13).

e. Polinización

La polinización de la frambuesa es anemófila y entomófila. Los productores del área han tenido buenos resultados ubicando colmenas de abejas mieleras dentro de sus plantaciones (13).

f. Fertilización

Antes de la siembra se debe hacer análisis de suelos. Es mucho más fácil corregir los problemas de nutrientes del suelo antes de sembrar. La falta de un adecuado análisis de suelos antes de sembrar, puede repercutir en problemas de crecimiento y desarrollo de la planta, que son muy difíciles de corregir después que las plantas están establecidas. Si el pH es menor de 5.5, se debe agregar cal varios meses antes de trasplantar, en cantidades de 2000 a 4000 kg/ha. Aplicar 30 kg de N, 30 kg de P y 30 kg de K por hectárea, 12 semanas después del trasplante, dosificado en 4 aplicaciones (13).

g. Control de malezas

El control de malezas se hace por medios químicos, tomando en consideración las restricciones de Environment Protection Agency (EPA). Todos los brotes de frambuesa y las malezas entre hileras, deben ser removidas, ya sea a mano o por cultivación mecánica (1).

Las raíces de frambuesa son poco profundas y al hacer labores de limpieza, no se debe profundizar mas de un centímetro, para evitar daño a las plantas (13).

h. Poda

Dados los problemas de enfermedades potenciales y falta de horas frío para romper la latencia en Centroamérica, es posible tener una producción de fruta económica en las puntas de las cañas nuevas. Hay entre 11 y 12 semanas entre la poda de las cañas y el inicio del punto de botón en las mismas. Todas las cañas deben ser sacadas de la plantación y quemadas después de la fructificación. Las cañas deben cortarse lo mas cerca posible del suelo, usando tijeras podadoras o machete, removiendo todas las cañas muy delgadas o débiles (13).

i. Tutoreo

Para el sistema de cultivo en hileras, una espaldera debe ser instalada un mes después de la siembra. El fin de los alambres que forman la espaldera, es sostener las cañas de frambuesa durante su ultima etapa de crecimiento. Se usa alambre galvanizado calibre 10 ó 12. En las hileras se ponen postes a 8 m de distancia cada uno y sobre ellos se coloca el alambre (1).

j. Plagas

Las plagas de la frambuesa en nuestro medio, están bien determinadas por estaciones. En la época seca la principal plaga es la araña roja "*Tetranychus urticae*". Se trata de un organismo microscópico que se ubica en el envés de la hoja, succiona savia y le da la apariencia cafésina (13).

El mejor control se ha hecho por control biológico a través de un predator "*Phitoseilus persimilis*". Le siguen en su orden ataques de lepidopteros y coleópteros, los cuales pueden ser controlados con el uso alterno de insecticidas organofosforados y organoclorados (1).

k. Enfermedades

La enfermedad mas severa para la frambuesa en nuestro medio es la roya anaranjada, ocasionada por el hongo "*Pucciniastrum americanum*". Su sintomatología es característica por la presencia de esporas anaranjadas en el envés de la hoja. Su control es efectivo con el uso de fungicidas triasoles como curativos o bien aplicaciones preventivas de azufre. En su orden le sigue la pudrición de la fruta, causada por "*Botrytis cinerea*". Su control es efectivo con el uso de fungicidas Captan-benomil (1).

l. Practicas de cosecha

Es esencial cosechar la fruta todos los días, ya que periodos mas prolongados, producen fruta madura con una vida postcosecha poco reducida. La fruta debe estar seca, ya que la fruta mojada produce pudrición. La fruta se cosecha en canastas plásticas, luego se empacan (1).

B. Variedades cultivadas en Centroamericana

Autumn Bliss (liberación 1983, en Inglaterra). Tipo de producción en otoño. Frutas grandes, altas cosechas, mas precoz que Heritage. Permite la extensión del periodo de cosecha (13).

Summit (liberación 1988, Oregon, USDA). Fructifica dos semanas antes que la Heritage. La fruta es mas firme y de mejor sabor (mas dulce) aunque un poco mas pequeña y oscura que Heritage (13).

Heritage (liberación 1969, New York). Cañas robustas y erectas. Fruta de mediana a grande, roja, muy firme. El periodo de cosecha dura 4-5 semanas. Es la variedad mas cultivada en California. Ha tenido éxito en muchas partes del mundo (13).

3.1.2 DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO DE MORA

Económicamente, la mora es una de las frutas mas valiosas cultivada en el mundo entero. Es originaria de Europa y de Norte América. Algunas moras son nativas de los altiplano de Centro y Sur América. Se vende en fresco y para fabricar gelatinas, jaleas, conservas, jugos y mora congelada. Crece mejor bajo condiciones de humedad y clima fresco en promedio 20 °C, a elevaciones entre 2,000 y 4,000 msnm (13).

A. Botánica

La mora al igual que la frambuesa, pertenece a la familia de las rosáceas. Es un arbusto perenne y tiene raíces que viven por muchos años. El tallo o caña vive

por solamente dos años en climas moderados. Nuevas cañas son producidas durante todo el año. Estas provienen de raíces subterráneas o de yemas basales. El crecimiento vegetativo de las cañas ocurre durante el primer año. La mora tiene un tallo subterráneo o rizoma, sus ramificaciones son filiformes, nudosas y profundas. Los tallos son verde rojizos. Las hojas son alternas pecioladas, o ternadas. Mas o menos redondeadas, aserradas, finamente glabras y brillantes en la cara superior verde intenso (17).

En la cara inferior son tomentosas y blanquecinas. Las flores tienen la corola blanca o con manchas rojas, abren en mayo, junio y julio. El fruto es una baya dispuesto en drupas o granos, dispuestos en una cúpula de sabor dulce, y cambia de verde a rojo, y cuando esta maduro es negro (17).

B. Factores de producción

El clima mas favorable para la producción de mora es el que provee un ambiente relativamente fresco y soleado, temperatura alta promedio de 25 °C y baja promedio de 16 °C. La precipitación debe ser de 1200 mm anual. La mora puede tolerar el calor y la sequía, pero crece mejor bajo condiciones frescas y húmedas (13).

La mora es muy susceptible al viento, por lo que las practicas de rompavientos son recomendables (13).

Los excesos de lluvia durante la cosecha, puede reducir el contenido de azucares en la fruta, afecta la pigmentación y aumenta la fruta podrida por

infecciones fungosas. Se debe evitar el riego por microaspersión, ya que esto promueve el desarrollo de botrytis y roya en la fruta (13).

a. Material vegetativo

La mora se reproduce asexualmente a través de esquejes. Se debe sembrar trasplantes certificados o que se tenga la certeza de la variedad y que esta libre de enfermedades sistémicas. Las raíces de mora pueden obtenerse de plantas sanas y bien robustas. Se emplean en la multiplicación brotes de un año, y se plantan directamente en el campo a 15 ó 20 centímetros de profundidad con gallinaza o estiércol y todos los cuidados fitosanitarios (13).

También las raíces pueden ubicarse en bolsa de polietileno y mantener las plantitas en vivero, para luego trasplantarlas. Los cuidados del material vegetativo de la mora son más sencillos que los de la frambuesa (17).

b. Selección del terreno

Se debe evitar sembrar mora en sitios que tengan poca luz, nublados, mucho viento o precipitaciones pluviales altas con alta humedad relativa. La siembra de mora en tierra plana facilita el manejo, aunque crece bien en las pendientes ya que facilita la circulación del aire para evitar la infestación fungosa. La mora debe ser sembrada en suelos bien drenados, tipo franco-arcilloso, franco-limoso o franco-arenoso, con un pH de 5.5 a 6.5. El suelo debe ser alto en materia orgánica con rango de 3-6%. Se debe evitar sembrar en suelos que tengan capas duras ya que restringen el crecimiento radicular y promueven enfermedades de la raíz (13).

c. Preparación del suelo y siembra

Se debe realizar un análisis completo de suelo a 15 y 30 cm de profundidad y un análisis de nematodos. Si el pH es bajo, encalar hasta obtener un pH de 5.5. A los suelos bajos en materia orgánica se les debe agregar gallinaza o estiércol (1).

Se debe hacer aradura a 15 cm de profundidad y dos pasos de rastra en forma perpendicular. Se deben abrir agujeros de 10 cm y poner 0.5 kg de materia orgánica, un nematicida permitido y allí ubicar la raíz de mora. La distancia recomendada es de un metro entre plantas y 2 m entre surcos (1).

d. Tutoreo

Se colocan postes en el surco a una distancia de 8 a 10 m entre cada uno. Se colocan 2-3 hilos de alambre galvanizado calibre 12-14, extendidos a lo largo de los postes. Las cañas de mora se amarran con pita plástica al alambre conforme van creciendo, como se muestra en la figura 1 (13).

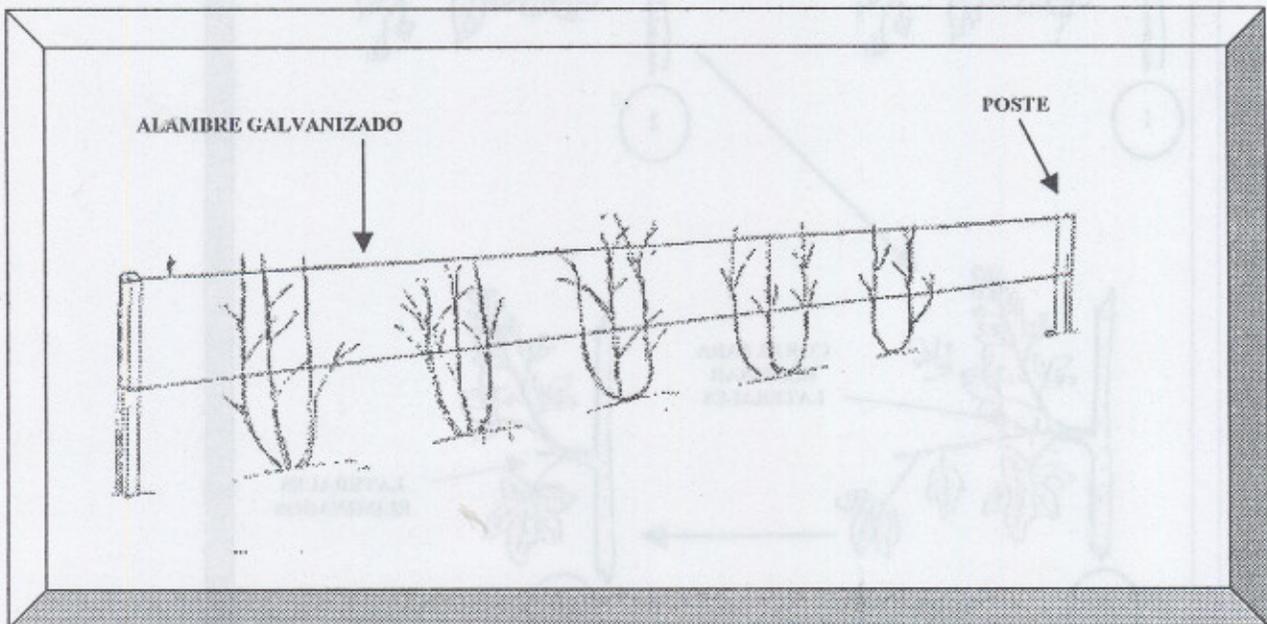


Figura 1. Tutores para el cultivo de mora, durante los dos primeros años

e. Podas

El objetivo de la poda es facilitar las labores de cultivo y dar un manejo fisiológico a la planta con fines económicos para aprovechar ventanas de mercado. Hay poda para estimular la ramificación o yemas florales y poda de formación (figura 2). Todas las ramitas que fructificaron en la cosecha anterior y que muestran una apariencia café o están secas, se cortan con tijera desinfectada, para estimular nuevos brotes florales, a través de reguladores de crecimiento y nuevas fertilizaciones. El material vegetal cortado debe ser extraído de la plantación y quemarlo para evitar infestaciones fungosas. El fertirriego presurizado (figura 3), facilita el manejo fisiológico (1).

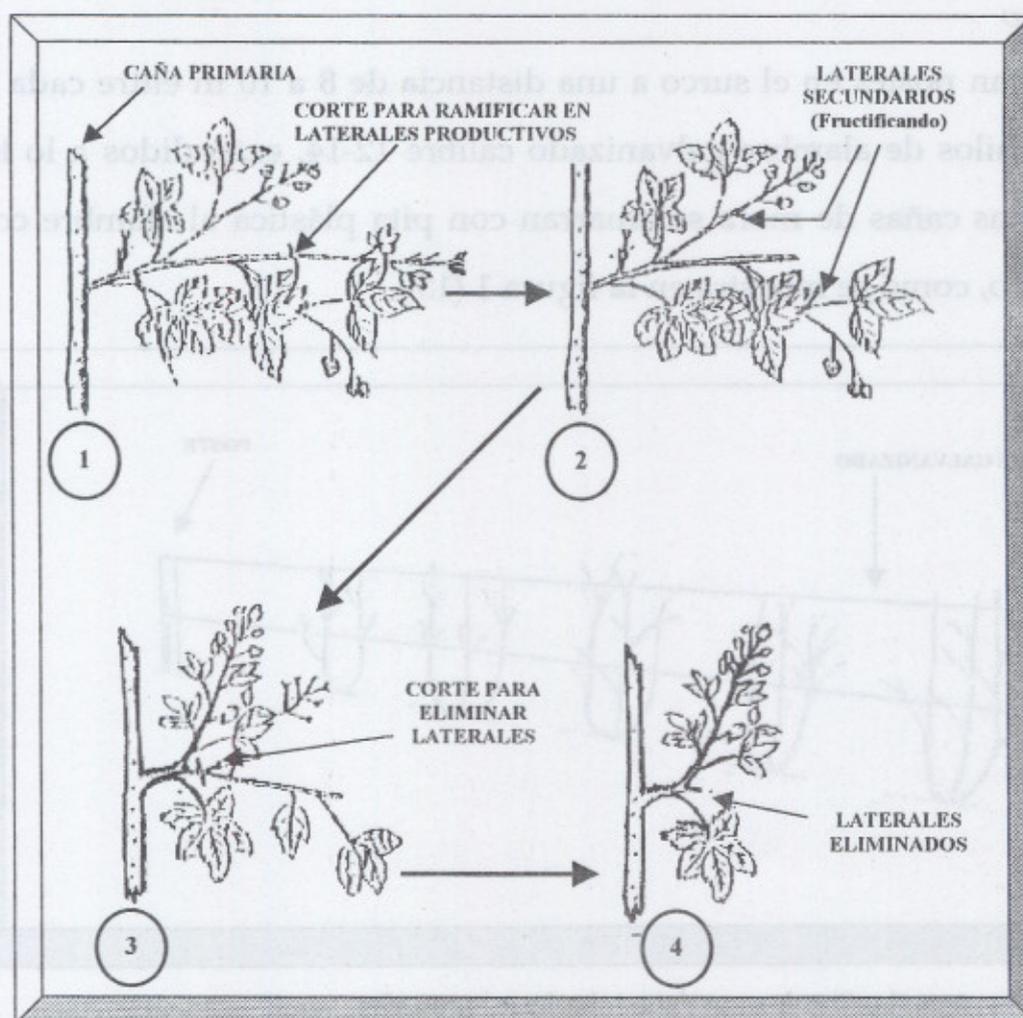


Figura 2. Poda para la producción de laterales en mora.

f. Riego

El riego en mora debe ser subarborescente, de preferencia presurizado por goteo. Es rentable regar la mora en casi todo tipo de suelo y durante casi todo el año. El aumento en rendimiento resulta de un mayor tamaño de la fruta, así como un mayor número y mayor diámetro de las cañas. La calidad de agua disponible es un factor decisivo para el riego y los rendimientos. En regiones húmedas el riego es necesario solamente si la humedad del suelo es deficiente durante la floración, el crecimiento de la fruta y la maduración. Un exceso del riego incide en severos ataques fungosos al sistema radicular. El tiempo crítico para el riego es durante la floración y el crecimiento de la fruta. En riego por goteo se debe usar goteros autocompensados, con una descarga de 3.7 litros por hora. El uso de tensiómetros facilita el control, cuando el nivel de humedad cae abajo del 40%, es tiempo de regar. La fertilización se hace líquida por el sistema de fertirriego. La figura 3 muestra las líneas de riego y fertirriego (1).

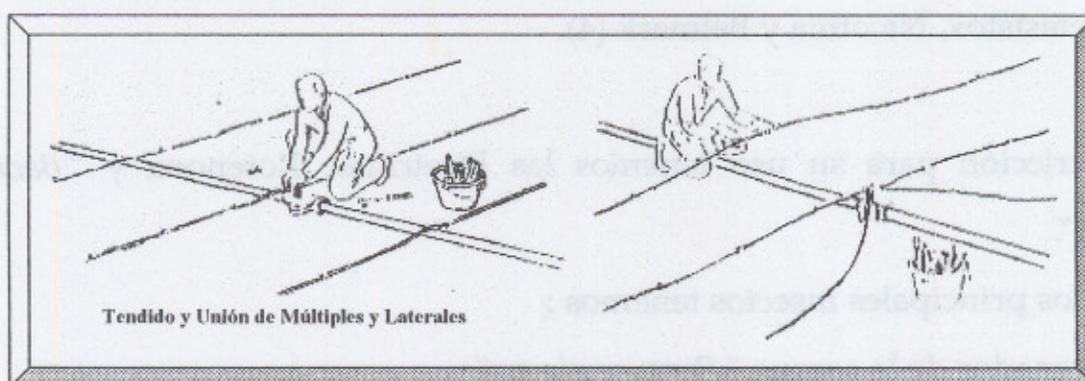


Figura 3. Muestra las líneas de riego y fertirriego, para uniformidad de los nutrientes

g. Control de malezas

Se debe eliminar entre los surcos todo tipo de brote de mora y malezas, ya que compiten por luz, nutrientes y hospedan gran cantidad de insectos y enfermedades. Las malezas se controlan por métodos químicos, usando

herbicidas permitidos por Environment Protection Agency (EPA), por medios manuales con aperos de labranza como el azadón o bien por métodos mecanizados (1).

h. Control de plagas y enfermedades

Es recomendable cultivar variedades resistentes a enfermedades. Es importante mantener un crecimiento sano de la planta y minimizar el estrés (1).

Entre las plagas mas frecuentes tenemos:

i. Insectos :

La mora es atacada por un gran numero de insectos, cuyas medidas de control deben ser establecidas por plaguicidas que tienen medidas de control registrados por Environment Protection Agency (EPA), como : Diazinon, Malathion, Pynamin, Piretrinas, Metoxicloro, Criolita, Kelthane, Sevin, Dibrom, Lorsban, Metasistox, Nicotina y Belmark (4).

Sin restricción para su uso tenemos las Piretrinas, Rotenona y "*Bacillus turingiensis*".

Entre los principales insectos tenemos :

a) Barrenador de la corona "*Penniseiria sp*".

b) Barrenador de la caña "*Oberea sp*".

c) Enrolladores de la hoja "*Clemouseutis sp*".

d) Gusano de la caña "*Pegomia sp*".

e) Mosca blanca "*Bemisia tabaci*".

f) Coleóptero de la flor "*Byturus sp*".

g) Chinchas "*Orden Hemiptera*".

h) Vaquillas "*Diabroica sp*".

Entre las principales enfermedades que afectan a la mora tenemos una amplia variedad, se deben usar únicamente los permitidos, como los siguientes:

Benomil (benlate), Iprodiona (rovral), Captan (ortocide), Ferbam, Ziram, Anilazina, Direne, Fosetil-Al, Dicloran y otros que se vayan registrando (1).

Entre las principales enfermedades tenemos :

ii. Enfermedades vírales

Mosaico: Sus síntomas son manchas verdeamarillo y frutas desmoronadas. Los controles deben ser la eliminación del material vegetal.

Enanismo: Ciertas redes de venas amarillas. Su control se logra con el abastecimiento de plantas sanas. Remover y quemar las plantas infestadas.

Esterilidad: Frutas que se presentan muy vigorosas y no producen frutas. Su control se logra con la remoción del material infestado (13).

iii. Enfermedades fungosas

Antracnosis "*Elsinoe veneta*" sus síntomas son gris leve en la caña. Manchas similares gris en la hoja con márgenes morados. El control se logra con aplicaciones de Benlate.

Mildiu polvoso "*Sphaeroteca humuli*" manchas veteadas acuosas a manchas descoloridas en la parte de arriba de las hojas. Su control se logra con mejor aireación y aplicaciones de azufre (13).

Tizón de la caña "*Leptosphaeria caniothyrium*" sus síntomas son úlceras café oscuro.

Los brotes laterales se marchitan y se caen. Su control se logra evitando herir las cañas para prevenir entradas fungosas. Eliminar las cañas enfermas (13).

Roya anaranjada "*Gimnoconia pekiana*" es una enfermedad severa en la mora. Sus síntomas son hojas con pústulas anaranjadas y rojizas en el envés. Su control se logra removiendo el material infectado y quemarlo. Los fungicidas se vuelven inefectivos ya que el hongo se vuelve sistemático (13).

Pudrición de la raíz "*Phytophthora sp*" sus síntomas son las cañas atrofiadas, crecimiento corto y débil, con el sistema radicular podrido. Su control se logra removiendo la planta (13).

Pudrición de frutos "*Botrytis cinerea*" son manchas café oscuro en los frutos, principal causa de pérdida de cosecha. Su control se logra con aspersiones de Rovral, Captan - Benomil y remoción de material vegetal infectado (13).

iv. Enfermedades bacterianas

Agalla de la corona "*Agrobacterium tumefaciens*" sus síntomas se caracterizan por tener verrugas en las raíces y la corona, justo a nivel del suelo. Da frutos pequeños con mucha semilla y desmoronada. Su control se logra

sembrando material sano. Evitar sembrar donde han plantado solanaceas, fumigando el suelo antes de sembrar (13).

v. Enfermedades por nematodos

Lesión de la raíz "*Pratilenchus sp, Xiphinema sp*" los síntomas son cañas espigadas, delgadas con follaje amarillo. Las raíces tienen formación de agallas. Control, sembrar material libre de nematodos. Se debe aplicar nematicidas presiembra (13).

i. Polinización

Las flores de la mora tienen que ser polinizadas por abejas para que se formen las frutas. Se recomienda tener cinco colmenas de Castilla "*Aphis mellifera*" por cada hectárea de mora. La fruta de mora madura generalmente a los 70 días después de la polinización. No se recomienda usar insecticidas tóxicos para abejas en tiempos de floración. Una polinización inadecuada produce frutos desmoronados (13).

j. Prácticas de cosecha

La temporada de cosecha de mora varía de 4 a 8 semanas, dependiendo de la variedad y condiciones ambientales. En temporadas pico de producción se requiere de 30 a 50 trabajadores por hectárea. La fruta se debe cosechar diariamente para exportación. Intervalos más largos producen fruta de mala calidad. Se recomienda cortar en horas frescas por la mañana, con mucho cuidado en forma manual para evitar heridas. La fruta se debe cosechar cuando está seca, no mantenerla mucho tiempo en la mano. Desechar la fruta húmeda. Para evitar

mucho manoseo, se recomienda ubicarla directamente en el empaque transparente donde será comercializado. Se debe cosechar fruta madura firme. Se debe poner la fruta en lugar fresco, y mediar poco tiempo para llevarla al empaque y al cuarto de enfriamiento. Las cajas de empaque contienen 12 unidades de 170 gr cada uno y antes de empacarlos, deben ser revisados cuidadosamente para evitar la presencia de insectos, basuras o polvo (1).

C. Variedades cultivadas

El éxito de la industria de la mora en Centroamérica, depende en poder encontrar las variedades adecuadas con aceptación en el mercado internacional y adaptarlas a la región.

Las variedades de la mora están divididas en dos tipos basadas en las características de crecimiento de las cañas. El tipo de mora erecto tiene cañas verticales que se soportan por si solas. La mora trepadora en cambio tiene cañas que se arquean hasta el suelo y no son autosoportables. Las variedades de tipo erecto requieren menos horas de temperatura fría para producir fruto. La mayor parte de variedades de hábito erecto, se originó en los estados de Texas y Arkansas de los Estados Unidos (1).

Las variedades de mora que ofrecen mayor potencial para su desarrollo en nuestra región son Brazos, Rosborough y Brison de Texas. Todas ellas tienen bajos requerimientos mínimos de temperatura fría y ofrecen el mayor potencial para la región (13).

Variedad Brazos (liberada en 1959, Texas): Es de tipo erecto y muy vigorosa que produce altos rendimientos con buena calidad de fruta. La fruta es grande, con una firmeza mediana. Produce fruta durante un periodo largo (13).

Variedad Rosborough (liberada en 1977, Texas): Las cañas crecen moderadamente erectas. Adaptada a un gran rango de condiciones climáticas y de suelo. Una opción excelente para áreas secas y calientes. Fruta muy grande, dulce y firme con semillas mas pequeñas que las de la variedad Brazos (13).

Variedad Brison (liberada en 1977, Texas): Tiene cañas de un crecimiento moderado y erecto. Tiene semillas con un tamaño mas pequeño. Fruta mas dulce que la variedad brazos(13).

3.2 MARCO REFERENCIAL

La presente investigación se realizo en el altiplano central, que comprende la zona de mayor producción de berries por su cercanía al aeropuerto, en los departamentos que comprende Guatemala, Chimaltenango y Zacatepéquez. La información se obtuvo de datos bibliográficos y encuestas a productores, durante el ciclo de producción 1996-97. Geográficamente se localiza entre los $14^{\circ} 37' 36''$ Latitud Norte, y $90^{\circ} 48' 06''$ Longitud Oeste, Figura 4.

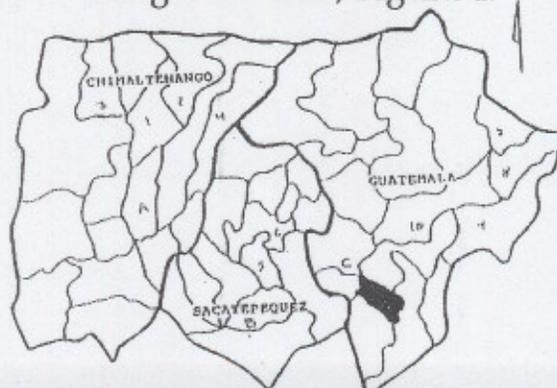


Figura 4. Croquis de los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Conocer la situación actual de los niveles tecnológicos del cultivo de frambuesa y mora en Guatemala, y generar información básica para su cultivo racional.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir aspectos tecnológicos de producción, en función del tamaño del área de producción.
2. Comparar los niveles de tecnología empleada en el proceso productivo del pequeño, mediano y gran productor.



Figura 4. Croquis de los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango.

5. METODOLOGIA

5.1 DESCRIPCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La presente investigación se realizó en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango en el ciclo de producción 1996-1997. Para determinar el área actualmente cultivada con mora y frambuesa, se obtuvo información a través de Profruta, Gexpront. Se incluye experiencias de trabajo en empresas Agroexportadoras y productores.

- a) En el departamento de Guatemala producen los municipios de Villa Canales, Fraijanes, Petapa, Villa Nueva, Amatitlan, San José Pinula y Palencia. Aquí se visitaron los productores "Agroexportadora Cumbre" con 5 centros de producción. "Avista", "La joya", "Fcas Unidas", "Fca Petapa", "Campo frío I y II", "Arriaza" y "El Durazno".
- b) En el departamento de Sacatepéquez los cultivos están en los municipios de San Lucas, San Juan. Antigua, Ciudad Vieja, Alotenango, San Miguel Dueñas, Pastores. Se visitaron los productores ; "Urias", "La Japsa", "Capetillo", "San Ignacio", "Macht", "El viejo" y pequeños productores (9).
- c) En el departamento de Chimaltenango los municipios productores son Parramos, Tecpan, El Tejar, Zaragoza, San José Poaquil, Santa Apolonia, San Andrés Itzapa. Se visitaron los productores asignados a "Agroexportadora Cumbre S.A", "Hortifrut", "Unispice", "Cafesa", "Cofrut S.A", "Frutesa".

Las condiciones de suelo y clima del área son bastantes similares.

5.1.1 DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

Entre las principales características, de dichas zonas productoras de los cultivos, están el clima, los suelos y las cercanías al aeropuerto para embarcar la fruta para exportación (1).

Suelos, según la división fisiográfica de Simmons, se clasifican en la división II, que son suelos de la Altiplanicie Central, predominando la serie cauque, su material madre son cenizas volcánicas pomaceas claras, con un relieve fuertemente ondulado e inclinado, con buen drenaje interno, suelo superficial café oscuro, con textura franca consistente, friable y con un espesor aproximado de 20-30 cm. El subsuelo es café amarillento oscuro, consistencia friable, textura franco arcillosa y un espesos aproximado de 60 a 75 cm (15).

Clima, hay muy poca variabilidad entre los lugares citados. Existe un poco de variación en la precipitación y la temperatura, que varían poco con la elevación (capital 1499 msnm), aunque las variaciones no son significativas. El promedio de precipitación es de aproximadamente 1,250 mm anuales. Las temperaturas son moderadas, la variación entre estaciones son leves y por debajo de la variación promedio diaria. Los promedios máximos de temperatura varían de 26 a 30 °C y la mínima de 8 a 14 °C (5).

5.1.2 DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ

Suelos, predominan los tipos Cauque y Tecpan, pertenecen a los suelos de altiplanicie central (15).

Clima, en Sacatepéquez es templado húmedo seco, con temperaturas máximas que varían de 23 a 25.8 °C y mínimas que promedian 6.2 °C. La precipitación pluvial promedio es de 1,188.5 mm anuales y su altura media es de 1,600 msnm(11).

5.1.3 DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO

Suelos, al igual que los suelos de Guatemala y Sacatepéquez, según la división fisiográfica de Simmons pertenecen a la división II, predominando al tipo Cauque (15).

Clima, la temperatura media va de 15 a 20 °C, la humedad relativa es del 80%, la precipitación pluvial promedio es de 1,000 mm anuales y su altura media es de 1850 msnm (9). En la figura 5, se muestra la distribución de los productores en el área.

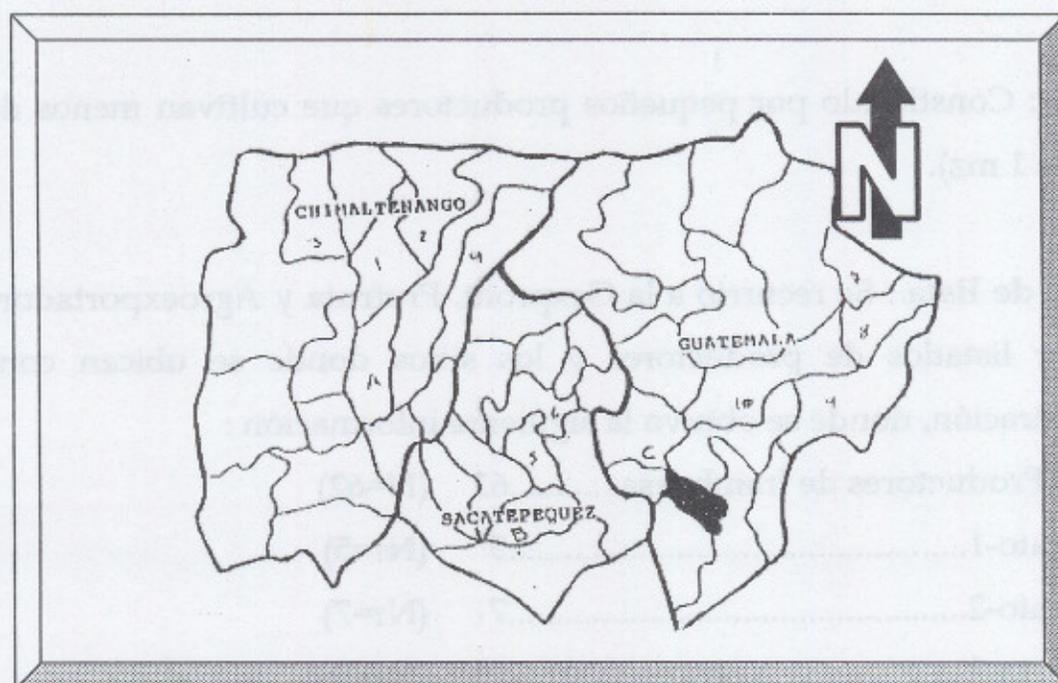


Figura 5. Mapa de los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango. A,B,C,D son centros de acopio de agroexportadoras. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 son pequeños productores.

5.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Con el propósito de evaluar y describir el nivel tecnológico de producción, de una serie de variables para lograr los objetivos trazados, se elaboró una boleta de encuesta, donde se obtuvo la información. (ver apéndice).

5.2.1 DISEÑO DE MUESTREO

Se realizó un diseño de muestreo aleatorio estratificado, con la finalidad de incrementar la exactitud del estimador correspondiente, se definieron tres estratos de productores, atendiendo las siguientes características:

Estrato-1: Lo forman las empresas agroexportadoras que son los grandes productores que cultivan mas de 3.5 ha (mas de 5 mz).

Estrato-2 : Lo forman los medianos productores, que cultivan de 0.7 -3.5 ha (de 1-5 mz).

Estrato-3 : Constituido por pequeños productores que cultivan menos de 0.7 ha (menos de 1 mz).

a) Marco de lista : Se recurrió a la Gexpront, Profruta y Agroexportadoras, para obtener listados de productores y los sitios donde se ubican con mayor concentración, donde se obtuvo la siguiente información :

a.1) Productores de frambuesa.....	62	(N=62)
Estrato-1.....	5	(N1=5)
Estrato-2.....	7	(N2=7)
Estrato-3.....	50	(N3=50)

El número total de productores por estrato se agruparon numerados, haciendo una extracción al azar sin repetición, y los productores visitados fueron:

Estrato-I. Para la población de este estrato, se obtuvieron 5 productores con su respectivo número en el marco de lista, y se extrajeron en forma al azar sin repetición 2 (fracción de muestreo $f=n/N_1=2/5=0.4$), siendo estos los productores 4 y 58 de Alotenango y parramos respectivamente.

Estrato-II. Se hizo el mismo procedimiento con 7 productores, se extrajeron 2 al azar (fracción de muestreo $f=n/N_2=2/7=0.285$) y los productores visitados fueron el 5 y 39, que corresponden a Villa Canales y Petapa respectivamente.

Estrato-III. Con el mismo procedimiento se introdujeron los 50 productores y se extrajeron al azar sin repetición 12 (fracción de muestreo $f=n/N_3=12/50=0.24$), correspondiendo a los productores numerados con 25, 31, 11, 2, 51, 43, 33, 32, 52, 20, 30, 45.

Estos productores están en las áreas de Chimaltenango, Alameda, Sumpango, San José Pinula, Pachali, Chimaltenango, Chimaltenango, Chimaltenango, Choacorrall, San Lucas y Antigua.

a.2) Productores de mora.....	109	(N=109)
Estrato-I.....	1	(N ₁ =1)
Estrato-II.....	17	(N ₂ =17)
Estrato-III.....	91	(N ₃ =91)

Depurando el marco de lista, se obtuvo un total de 109 productores de diferentes puntos del altiplano central, con registro actualizado.

Se procedió conforme al método de muestreo estratificado al azar para seleccionar las unidades muestrales y se obtuvo lo siguiente:

Estrato-I. Se reporta un gran productor que cumple con los criterios establecidos, por lo que se visitó directamente. Siendo " JAPSA S.A" o San Jerónimo en el municipio de Ciudad Vieja.

Estrato-II. Con la misma metodología se procedió y se extrajeron 7 productores numerados sin repetición (fracción de muestreo $f=n/N_2=7/17=0.41$), siendo ellos los productores 108,76,54,31,11,55 y 43. Estos productores fueron localizados en Zaragoza, San Juan Comalapa, Chimaltenango, Sumpango, Antigua, Chimaltenango y Alameda.

Estrato-III. Con el mismo procedimiento, se extrajeron 21 productores numerados (fracción de muestreo $f=n/N_3=21/91=0.23$) en forma al azar sin repetición, siendo los productores numerados 40, 5, 33, 15, 107, 103, 83, 9, 34, 21, 36, 65, 47, 38, 13, 16, 98, 81, 77, 19.

Estos pequeños productores están distribuidos en San Lucas, Sumpango, Palencia, Villa Canales, Antigua, Sumpango, Sumpango, Sumpango, San Juan Comalapa, Chimaltenango, Sumpango, Antigua, San José Poaquil, Tecpan, San Juan Comalapa, Chimaltenango, Petapa, Villa Nueva, San José Pinula, Petapa.

Importante es hacer notar que la mayoría de pequeños productores del cultivo de mora, están ubicados en Chimaltenango.

Esto es un buen indicador, para planificar el uso futuro de la tierra en esta zona del altiplano, donde los parcelarios de pequeñas extensiones de tierra están cambiando el uso del suelo, de cultivos tradicionales a cultivos de exportación no tradicionales.

b) Prueba piloto. Con la finalidad de validar la boleta y aclarar conceptos para obtener resultados mas confiables, se realizaron 5 entrevistas para cada cultivo (criterio del investigador, seleccionados en forma especifica) de tipo informal, con productores exitosos y técnicos especializados en los cultivos, antes de pasar al estudio general. Dada la homogenidad entre cada uno de los estratos, el parámetro de interés en cada variable y la fracción de muestreo es mayor de 0.20 ($f=n/N$), se asume que la media muestral tendrá una distribución normal (2), y el intervalo de confianza de muestreo se considera de 95%, por lo que el limite para el error de estimación para la variable de interés, se considera menor o igual al 5%(2). Luego de realizar la prueba preliminar con fines de validación de la boleta, se procedió a realizar el estudio formal. Se usaron las siguientes ecuaciones para determinar el tamaño de la muestra, estando esta asignada o distribuida en forma proporcional al tamaño de cada estrato (2).

Varianza muestral:

$$1) \quad \sigma_i^2 = \left[(1/n_i - 1) \right] \sum (X_{ij} - X_i)^2 ; i=1,2,\dots,k$$

$$2) \quad p_i = a_i / n_i$$

$$3) \quad q_i = 1 - p_i$$

Tamaño de muestra para variables cuantitativas

$$4) n = [(N \sum Ni \sigma_i^2) / (N^2 D^2 + \sum Ni \sigma_i^2)]$$

Tamaño de muestra para variables cualitativas

$$5) n = [(N \sum ni Pi qi) / (N^2 D^2 + \sum Ni pi qi)]$$

Tamaño de muestra óptimo, en ausencia de σ_i^2

$$6) n = \frac{\sum Ni pi qi}{ND + 1/N \sum Ni pi qi}$$

$$ND + 1/N \sum Ni pi qi$$

Estimadores de dispersión

$$7) \bar{x} = \sum yi / ni \quad \Rightarrow \text{Media muestral}$$

$$8) C_v = [\bar{X} / \sigma_i^2] 100 \quad \Rightarrow \text{Coeficiente de variación}$$

$$9) D_e = \sqrt{\sigma_i^2} \quad \Rightarrow \text{Desviación estandar}$$

Donde:

1) σ_i^2 = Varianza del i..esimo estrato

2) \bar{X}_i = Media del i...esimo estrato

3) X_{ij} = j..esima observación en el i..esimo estrato

4) P_i = Probabilidad de acierto de la característica de interés en el i...esimo estrato.

5) q_i = Probabilidad de acierto de la característica de no interés en el i..esimo estrato

6) a_i = Número de elementos que poseen la característica de interés.

- 7) N = Tamaño de la población.
- 8) Ni = Tamaño poblacional del i...esimo estrato.
- 9) n = Tamaño de la muestra total.
- 10) ni = Tamaño de la muestra para el i..esimo estrato.
- 11) k = Número de estratos
- 12) D = $d/(Z^{\alpha/2})$ o bien $D=B^2/4$ y $B=5\%$
- 13) d = Precisión del estimador correspondiente de interés, que varia de conformidad con cada variable.
- 14) $Z^{\alpha/2}$ = Valor de tabla para el 95%
- 15) f = Fracción de muestreo

5.3 ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para facilitar el análisis de la información, se procedió a organizarla con el siguiente orden :

- a) Se eliminaron datos erróneos
- b) se codifico en tablas la información perteneciente a cada una de las variables bajo estudio.

5.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para la gremial de productores (10), los tres aspectos fundamentales que caracterizan el nivel tecnológico de producción a un productor son

1. Manejo del agua de riego y aplicación de químicos.
2. Manejo de la cosecha.
3. Clase de pesticidas utilizados.

Para analizar la información recabada se procedió de la manera siguiente:

Se uso procedimientos de estadística descriptiva, cálculos de medidas de tendencia central y dispersión. Esto se hizo con la finalidad de resumir y tabular información acerca de variables bajo estudio:

- a) Tablas y análisis de figuras, para ilustrar el comportamiento de ciertas variables de interés que reflejan el nivel tecnológico de producción.
- b) Algunas respuestas de la boleta, incluyen repuestas binomiales, donde una observación muestral puede o no pertenecer a la categoría de interés, por lo que tiene una valuación descriptiva y no cuantitativa.
- c) La información de las variables agronómicas se agrupo en porcentaje, para su valoración cuantitativa en la tabla, de acuerdo al tamaño muestral de cada estrato.
- d) Las variables que definen el nivel tecnológico, se evaluaron con medias muestrales, varianzas y desviaciones estándar, para tabular la característica de interés.
- e) Descripción con ayuda de figuras, para ilustrar el nivel tecnológico optimo de producción.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a la boleta de encuesta, se tabularon las respuestas por el estimador de interés en porcentajes, ubicando la de mayor rango que define la característica del nivel tecnológico empleado. Los resultados de las variables sujetas a investigación se presentan a continuación.

6.1 PRODUCCIÓN DE FRAMBUESA

Cuadro 1. Resultados obtenidos sobre información agronómica, en el cultivo de Frambuesa en Guatemala 1,996.

VARIABLE ESTUDIADA	ESTRATO III	ESTRATO II	ESTRATO I
a) Variedad cultivada	100 % Summit	95 % Summit	50 % Summit red
b) Época de Siembra	90 % mayo	80 % junio	100 % Todo el año
c) Procedencia mat. Vegetal	100 % Nacional	95 % Nacional	100 % U.S.A, Texas
d) Plantas por hectárea	16,818	16,818	16,818
e) Desinfecta el suelo	20 % Si	60 % Si	100 % Si
> Producto.	-----	Mocap	Mocap
> Dosis	-----	100 gr / m	100 gr / m
f) Preparación del suelo	100 % Manual	50 % Mecanizado	50 % Químico
g) Forma de Siembra	100 % Manual	100 % Manual	100 % Manual
h) Distancia entre planta	0.33 x 1.80 m	0.33 x 1.80 m	0.33 x 1.80 m
i) Forma de fertilización	100 % Manual	50 % Manual	100 % riego
> Aplicaciones promedio	7.6	10	12
> Tipo de fertilizante	100 % granulado	50 % granulado	100 % líquido
10-50-00	545.45 kg/ha	545.45 kg/ha	60 litros/ha
00-00-60	136.35 kg/ha	136.35 kg/ha	15 litros/ha
46-00-00	363.6 kg/ha	363.6 kg/ha	40 litros/ha
38-00-00-30	227.27 kg/ha	227.27 kg/ha	25 litros/ha
26-00-92	136.35 kg/ha	136.35 kg/ha	15 litros/ha
30-50-00	136.35 kg/ha	136.35 kg/ha	15 litros/ha
31-00-00-38	272.7 kg/ha	272.7 kg/ha	30 litros/ha
00-00-120	136.35 kg/ha	136.35 kg/ha	15 litros/ha
13-00-46	272.7 kg/ha	272.7 kg/ha	30 litros/ha
j) Fertilización al follaje	100 % Si	100 % Si	100 % Si
> Aplicaciones	80 %	90 %	100 %

Continuación del Cuadro 1

Fertilizante	20-20-20 y elementos menores	20-20-20 y elementos menores	20-20-20 y elementos menores
Cantidad/área	3 litros/ha	3 litros/ha	5 litros/ha
k) Abono orgánico	80 % Estiércol	70 % Gallinaza	100 % Enzimas
➤ Cantidad por hectárea	1363.5 kg	909 kg	15 litros/ha
➤ Jornales	2	2	1
l) Limpias anual	5	5	5
Forma	100 % Manual	100 % Manual	50 % Químico
Jornales	-----		100
m) Otras actividades	Desbasurado	Desbasurado	Desbasurado
n) Riegos	80 % Manual	100 % Goteo	100 % Goteo
➤ Frecuencia por semana	Ver cuadro 2	Ver cuadro 2	Ver cuadro 2
➤ Dosis	100 % No sabe	100 % C. campo	100 % C.C.
➤ Jornales	1	1	1
o) Principales insectos			
➤ Lepidopteros	Gusanos	Gusanos	Gusanos
➤ Coleopteros	Escarabajos	Escarabajos	Escarabajos
➤ Hemipteros	Chinches	Chinches	Chinches
➤ Órgano que atacan	Follaje-flores	Follaje-flores	Follaje-flores
➤ Tipo de control	100 % químico	100 % Químico	50 % Biológico
➤ Jornales	5	5	5
p) Enfermedades principales	100 % Roya	100 % Roya	100 % Roya
	50 % Antracnosis	70 % Antracnosis	100 % Antracnosis
	60 % Mildiu	40 % Mildiu	60 % Mildiu
	60 % Botrytis	50 % Botrytis	50 % Botrytis
Órgano que atacan	Tallos-hojas	Tallos-hojas	Tallos-hojas
	Brotes	Brotes	Brotes
	Frutos	Frutos	Frutos
➤ Forma de control	100 % Químico	100 % Químico	50 % Biológico
q) Manejo fisiológico			
➤ Podas anual	100 %, 2	100 %, 2	100 %, 2
➤ Épocas de poda	90 % febrero-julio	100 % febrero-julio	No hay
➤ Órgano removido	100 % Cañas	100 % Cañas	100 % Cañas
➤ Usa reguladores	90 % Si	100 % Si	100 % Si
➤ Dosis	AG 200 ppm	AG 200 ppm	AG 200 ppm
➤ Mezcla/ha	1200 litros	1200 litros	1200 litros
r) Cosecha			
➤ Época	100 % diciembre	100 % diciembre	100 % diciembre
➤ Inicio	100 % noviembre	100 % diciembre	100 % diciembre
➤ Final	100 % diciembre	100 % enero	100 % enero
Frecuencia de corte	Diario	Diario	Diario

Continuación del Cuadro 1

➤ Jornales	No sabe	450	450
➤ Rendimientos/ha	No sabe	100 % 8,000 kg	100 %, 8000 kg
➤ Manejo	100 % Manual	100 % Manual	90 % Manual
b) Información Económica			
➤ Costos			
➤ Jornales	No sabe	100 %, 1330	100 %, 1300
➤ Salario por día	Promedio = Q. 15.00	promedio = Q. 15.00	promedio = Q. 15.00
➤ Valor mat. Vegetal	Q. 2.50 / planta	Q. 2.50/planta	Q. 2.50/planta
➤ Operación de riego	No hay datos	No hay datos	Q. 11,000.00*/hectárea
➤ Costo de fertilizantes	Q. 100/ 45.45 kg	Q. 100/45.45 kg	Q. 100.00/45.45 kg
➤ Costo de insecticidas	Q. 600.00	Q. 900.00	Q. 800.00
➤ Costo de fungicidas	Q. 800.00	Q. 900.00	Q. 750.00
➤ Costo de acaricidas	Q. 900.00	Q. 1300.00	Q. 1250.00
➤ Costos de insumos	Q. 000.00	Q. 250.00	Q. 450
➤ Costo de Transporte	No hay datos	Q. 300.00	Valor Incluido
➤ Precio promedio de venta	US\$ 7.00	US\$ 9.00	US\$ 8.00

Cuadro 2. Frecuencia de riego por semana en frambuesa

VARIABLE ESTUDIADA	ESTRATO III	ESTRATO II	ESTRATO I
	5,4,6,8,5,8	7,10	9,6
	7,9,8,4,3,6		
Población estratificada	50	7	5
Unidades muestrales	12	2	2
Medias muestrales	6.10	8.5	7.5
Varianza muestral	3.41	2.25	2.25
Desviación estándar	1.84	1.50	1.5
Moda muestral	8	--	--
Coefficiente de variación	30%	26 %	30 %
Población total.....N=62			

Análisis del Cuadro 1. Al observar los anteriores resultados, obtenemos un parámetro para determinar el nivel tecnológico de producción, en un análisis comparativo de los tres estratos.

Análisis del Cuadro 2. El uso racional del agua, tanto en su dosificación como en el sistema de riego usado. El estrato III, muestra una mayor deficiencia por el

sistema manual y no tiene conocimiento de dosificaciones y frecuencia del riego para el cultivo. La varianza de 3.41 y un coeficiente de variación de 30%, nos indica la discrepancia en esta variable. Mientras que para el estrato II y I, las pruebas de dispersión y de tendencia central son mas aceptables, lo que indica mas control en el uso del agua para el riego del cultivo, además, se cuenta con riego de alta frecuencia presurizado con bajas dosis, para optimización de nutrientes en fertirriego.

Cuadro 3. Cosecha; frecuencia de corte al día de frambuesa.

VARIABLE ESTUDIADA	ESTRATO III	ESTRATO II	ESTRATO I
	2,1,3,2,2,1	2,1	1,3
	3,2,1,31,2		
Población estratificada	50	7	5
Unidades muestrales	12	2	2
Medias muestrales	1.7	1.5	2
Varianza muestral	0.58	0.25	1
Desviación estándar	0.75	0.50	1
Moda muestral	2	--	--
Coeficiente de variación	34 %	16 %	50 %
Población total	62		

Análisis del Cuadro 3. Las pérdidas postcosecha, son causa frecuente de rechazo de los consumidores, por lo que su manejo y frecuencia de corte, determina la calidad de fruta aceptable y como tal, el nivel tecnológico para calificar a un productor. En los cálculos de tendencia central, vemos que el estrato I, mostró una tendencia de 2 cortes diarios y en cuanto a las pruebas estadísticas de dispersión, las respuestas para los estratos III y II fueron muy diversas, por lo que no hay un criterio uniforme para el manejo de la cosecha.

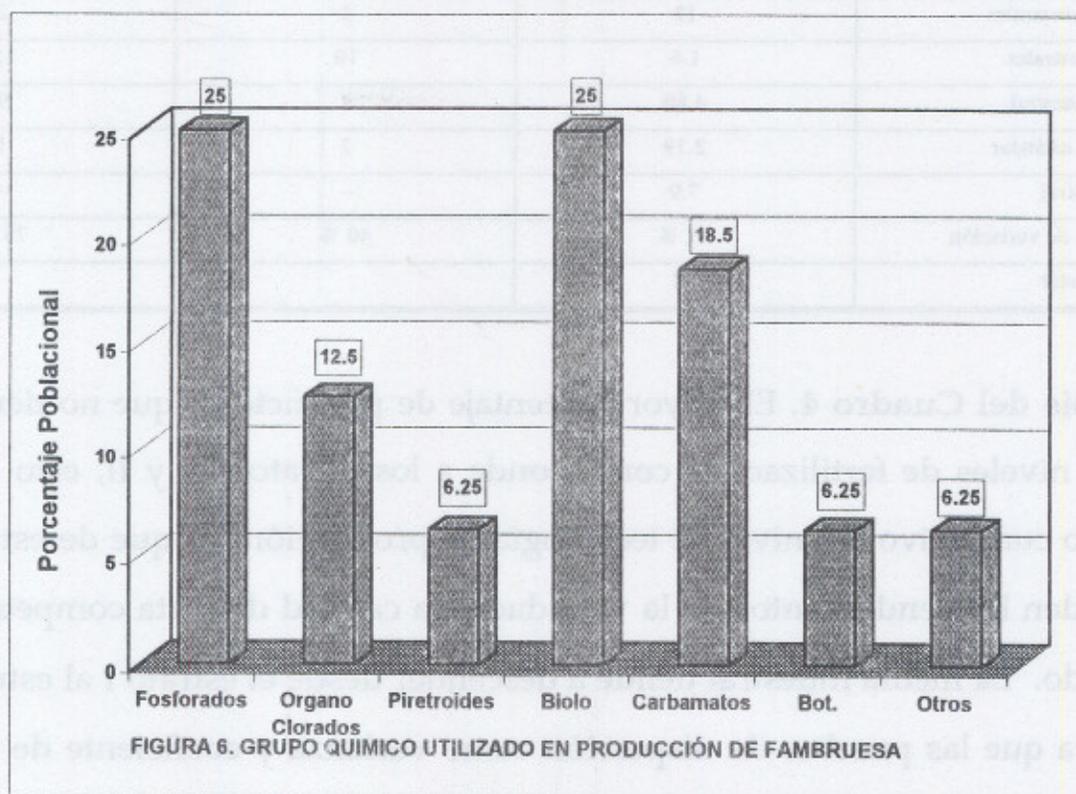
Cuadro 4. Número de aplicaciones de fertilizante por ciclo de frambuesa.

VARIABLE ESTUDIADA	ESTRATO III	ESTRATO II	ESTRATO I
	7,9,4,2,6,8	12,8	15,9
	7,9,10,8,7,9		
Población estratificada	50	7	5
Unidades muestrales	12	2	2
Medias muestrales	1.6	10	12
Varianza muestral	4.80	4	9
Desviación estándar	2.19	2	1
Moda muestral	7.9	--	--
Coefficiente de variación	67 %	40 %	75 %
Población total	62		

Análisis del Cuadro 4. El mayor porcentaje de productores que no tiene certeza de los niveles de fertilización, corresponde a los estratos III y II, esto define un aspecto cualitativo del nivel de tecnología de producción, ya que de esta variable dependen los rendimientos de la variedad y la calidad de fruta competitiva en el mercado. La media muestral tiende a descender desde el estrato I al estrato III. Se observa que las pruebas de dispersión como varianza y coeficiente de variación, fueron muy altas relativamente para III y II, (por el número de unidades muestrales para cada estrato), por lo que fue mas aceptable para I, ya que se aplica fertirrigación de baja dosis y con alta frecuencia. Evidentemente, el fertirriego proporciona una respuesta nutricional rápida en la frambuesa, ya que los nutrientes están disponibles en la zona media radicular de mayor intensidad fisiológica, estimulando a la planta a consumir los nutrientes presentes en dicha mezcla de agua-nutrientes, que define rendimiento y calidad de fruta.

Al observar la media muestral de 7, 10, 12 respectivamente para los estratos III, II y I, vemos la gran discrepancia que existe entre cada estrato en cuanto a

criterios de aplicación. Del estrato III al I, hay casi un 50% de diferencia y así lo refleja la varianza muestral, con coeficiente de variación bastante alto para el estrato III, que es el que muestra la mayor variabilidad en las respuestas de los productores.



Análisis de la Figura 6. La concentración de residuos de pesticidas no permitidos, lleva a la gremial a calificar el nivel tecnológico de un productor, ya que de ello depende que pueda vender su fruta. La no observancia de esta norma por un productor, afecta la exportación de todo el gremio, por lo que se esta monitoreando constantemente este aspecto. En la figura 6, se observa que las respuestas de los productores ha sido favorable al uso de pesticidas mas compatibles con la naturaleza, al observar que un 25% del total poblacional usa biológicos y 6.25% piretroides. Los organoclorados se mantienen abajo de los

biológicos con un 12.5%. Los fosforados encabezan la mayor proporción con un 25%. Es loable saber que un 6.25% de los productores de frambuesa, empieza a usar plaguicidas Botánicos.

6.1.1 ASPECTOS ECONÓMICO - BIOLÓGICOS DE PRODUCCIÓN

Adicional a la boleta de encuesta, la presente investigación incluye experiencia directa de trabajo en el campo cultivando frambuesa y mora, así como el intercambio de experiencias en visitas a productores.

Los rendimientos de producción en los cultivos de mora y frambuesa, se valúan en función de la producción de fruta por planta y su costo de producción, ya que la densidad de siembra, afecta dichas variables.

Se incluye en seguida una descripción del nivel tecnológico óptimo de producción, para las empresas mas exitosas, con la finalidad de que el presente trabajo tenga un uso practico de consulta.

La producción del cultivo de frambuesa se ha incrementado considerablemente en los últimos cinco años, debido a los buenos precios de exportación en mercados de Norteamérica y Europa. Según el Ministerio de Agricultura, para 1996 se cultivaron 263.83 ha. El cultivo da dos cosechas por año, con variedades mejoradas se tienen rendimientos promedio de 8,000.00 kg. de fruta por hectárea anual, a partir de la segunda cosecha. La siembra se hace a 0.33 m entre plantas y 1.80 m entre surcos, ubicando aproximadamente 16,818 plantas por hectárea. Los costos de establecimiento y mantenimiento para el primer año

son de Q.97,408.00/ha. Por lo que cada planta tiene un valor económico de Q.5.79.

Para el segundo ciclo, se cultiva a densidades de 30 plantas por metro en surcos, con un total de 168,180 plantas/ha. Esto nos arroja una productividad biológica total de 0.047 kg. de fruta por planta anual.

Los costos totales de mantenimiento al segundo año, son de Q.74,358.00 por hectárea, por lo que cada planta tiene un valor económico de Q.0.44.

6.1.2 ASPECTOS DE LA PRODUCCIÓN DE FRAMBUESA

El manejo agronómico de la frambuesa, incluye una serie de pasos ordenados que deben realizarse con mucha disciplina, para proporcionar al material vegetal todos los cuidados que el paquete tecnológico del cultivo exige, para lograr alcanzar todo el potencial genético productivo.

Las variedades que se cultivan en nuestro medio son importadas y mejoradas genéticamente en otras latitudes, por lo que exigen experiencia de los productores para su cultivo.

En lo que se refiere a practicas agronómicas del cultivo, se describe paso a paso todos los cuidados de la planta, desde la importación del material genético, fase de enfriamiento, camas de germinación, fase de vivero, preparación del terreno, fertilización, trasplante, tutoreo, cosecha, manejo postcosecha y en aspectos económicos como costos de producción, ingresos, rentabilidad y relación

beneficio costo, así como un análisis de la situación del pequeño, mediano y gran productor.

Los pasos ordenados, se realizan en la secuencia lógica del cultivo, tomando en consideración el nivel óptimo de producción. El uso de fotografías ilustra en mejor forma los procesos agronómicos de producción.

6.1.3 PREPARACIÓN DE ENRAIZADORES

El material vegetal es importado de Texas, California y la Florida. Las variedades Summit y Autumn Bliss, son las que mejores resultados de producción han tenido. Las agroexportadoras importan raíz y brotes. El material se mantiene en cuartos frío a 1 °C durante 72 horas mínimo, antes de llevarlas a las camas de germinación e inducción de brotes, como la que se muestra en la figura 7. Las camas germinadoras se componen de 20 cm de arena blanca, donde se induce brotes con ácidos. A los ocho días de cama se empiezan a tener brotes, y se trasladan a bolsas de polietileno bajo saran, con sombra de 40%, durante 30 días antes de llevarlas al campo definitivo.

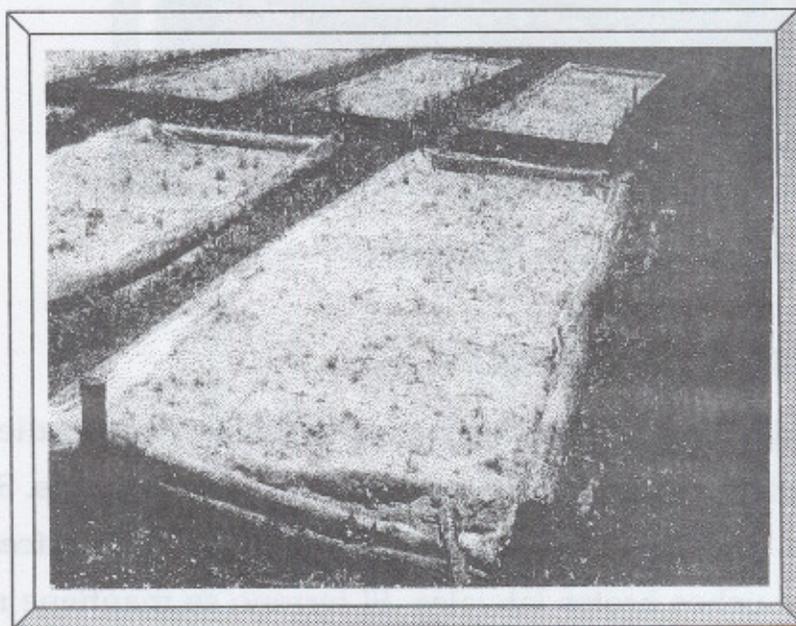


Figura 7. Camas de germinación e inducción de brotes

6.1.4 PLÁNTULAS EN VIVERO

En la fase de vivero como se muestra en la figura 8, el almácigo recibe todos los cuidados de fitosanamiento, fertilización, limpias, bioreguladores y riego por microaspersión. Se aplica ácido giberelico a 150 ppm + 20-20-20 foliar a los 20 días de bolsa. Se aplican fungicidas preventivos de cobre y azufre. A los 25 días se aplica captan-benlate para prevenir cenicillas. Se usa Mocap 10G como nematicida. Cada 10 días hacer aspersiones foliares de Biofix-gro 6-12-6. Se hace una aplicación de fungicida hexaconazole para prevenir ataques tempranos de roya de la frambuesa. Cuando el almácigo alcanza 20 cm o tiene 5 hojas en adelante, se trasplanta al campo.

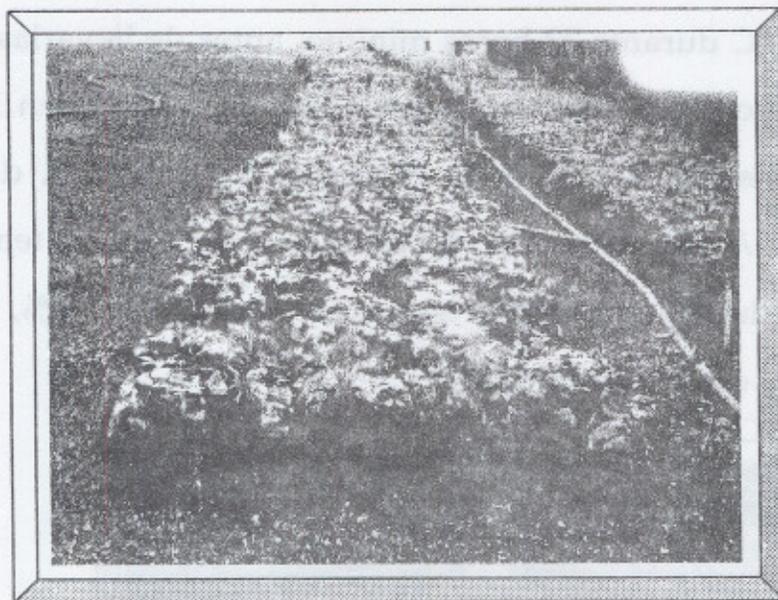


Figura 8. Plántulas de frambuesa en vivero

6.1.5 PREPARACIÓN DEL TERRENO

La frambuesa exige terrenos bien drenados y fértiles, con pendientes que no excedan el 3%, con suficiente aireación y prefiere los francoarenosos. Se cultiva en áreas donde el viento no sopla muy fuerte. La profundidad de raíces no excede los 30 cm y produce muchos brotes laterales. El terreno se mantiene muy limpio,

libre de malezas y rastrojos que pueden servir de hospederos de enfermedades y plagas. La profundidad de aradura se hace a 30 cm mas dos pasos de rastra en sentido perpendicular, con el objeto de estimular brotes radiculares, como se muestra en la figura 9. Se hace un muestreo completo de suelos para determinar la fertilidad natural y de estos datos se parte para elaborar el plan de fertilización.



Figura 9. Preparación del terreno

6.1.6 FERTILIZACIÓN

La frambuesa que mas se ha adaptado a Guatemala es la variedad Summit red, que ha respondido muy bien a programas de fertilización para suelos de la altiplanicie central, con una densidad de siembra de 0.33 m entre plantas y de 1.80 m entre surcos. Se abren zanjias como se muestra en la figura 8, de 25 cm de profundidad y 20 cm de ancho. Se aplica 1 kg. de gallinaza deshidratada por metro de surco. De fertilizante químico granulado, 130 gr. de la formulación 18-46-00, mas 55 gr. de 00-00-60 por metro lineal en el surco. Esta mezcla se cubre con una capa de tierra de 5 cm del bordillo del surco, para evitar el contacto directo con la raíz del almácigo. Luego se ponen las plantitas y se rellena la zanja de tierra. El programa de fertilización depende del análisis de suelos, una muestra

del programa esta en el apéndice.

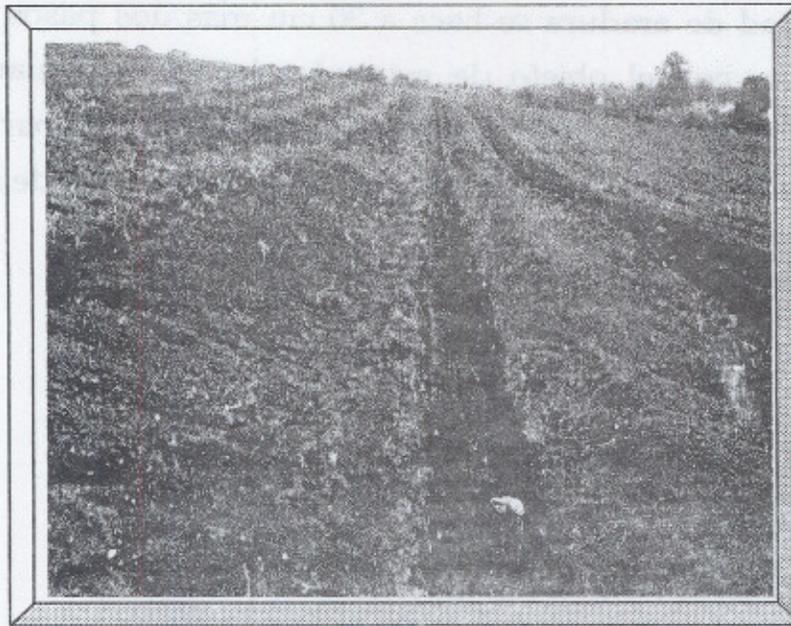


Figura 10. Fertilización presiembra

6.1.7 TRASPLANTE

Luego de aplicar una capa de nematicida recomendado por Environment Protection Agency (EPA), se ubican las plantitas en la zanja, quitando la bolsa y se entierran hasta las primeras hojas senescentes.

A partir de este punto se debe aplicar riego diario, manteniendo el suelo a capacidad de campo con el uso de tensiómetros. La practica indica que la aplicación de 2 litros por planta cada 24 horas da buenos resultados. El control de malezas se hace en forma manual o química, manteniendo siempre limpia el área. Después de 8 días, se aplica un insecticida organofosforados como diazinon para plagas del suelo. A los 20 días después de la siembra, se aplica una aspersion foliar de ácido giberelico a 160 ppm, mezclado con fertilizante foliar 20-20-20 y elementos menores.

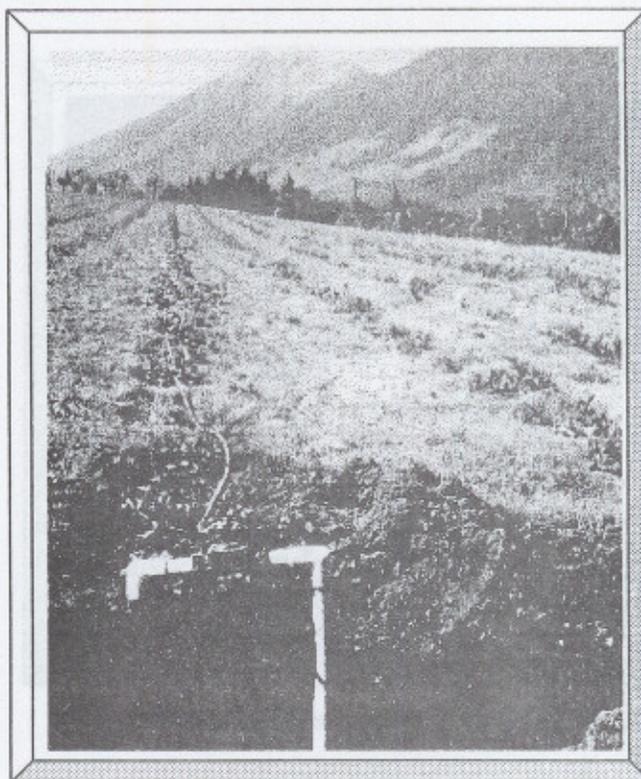


Figura 11. Frambuesa en campo definitivo

6.1.8 Tutoreo

La figura 12, muestra la forma como están los tutores en el surco. Aproximadamente a los 50 días después de siembra, se siembran postes a 8 metros de distancia en el surco. Se ubican 2 hilos de alambre calibre 12, a la altura de 0.50 m el primero y el segundo a 1.50 m. Luego se ponen reglillas de 0.40 m de ancho para abrir los alambres y dentro de ellos las cañas fructíferas de frambuesa. Las cañas que se quedan fuera de los alambres, se sujetan con pita plástica, para evitar que la fruta se contamine con el suelo. Es importante mencionar que en época de verano, las limpiezas se hacen con químicos, para evitar hacer polvo que daña la fruta, que esta fuera de los tutores y muy cerca del suelo.

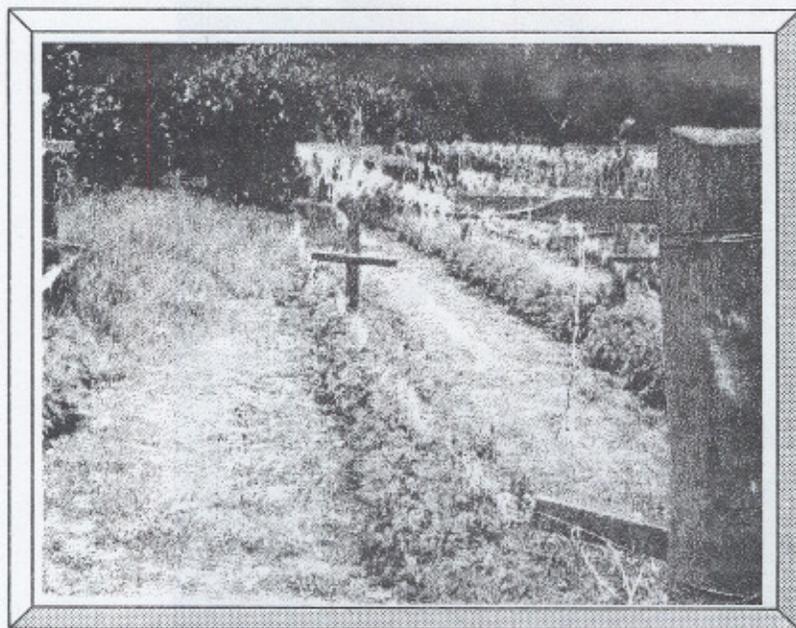


Figura 12. Tutoreo en plantas de frambuesa

6.1.9 RIEGO

El riego para la frambuesa es presurizado por goteo, únicamente se permite el riego subarboreo. No es permitido el riego por aspersion, por cuestiones de contaminación de la fruta y perdidas por pudrición. La manguera de goteo es autocompensado para soportar presiones de 1 a 3 atmósferas, con descargas de 2.5 litros por hora por gotero, a una distancia de 0.33 m entre goteros. Aunque varia ligeramente dependiendo del tipo de suelo y su velocidad de infiltración. Todo sistema de riego para frambuesa, debe ser del mas tecnificado, con cabezal purificador y válvulas reguladoras de presión con inyectores para fertirriego. En la figura 13, se muestra como deben estar las líneas de riego presurizado por goteo en frambuesa.

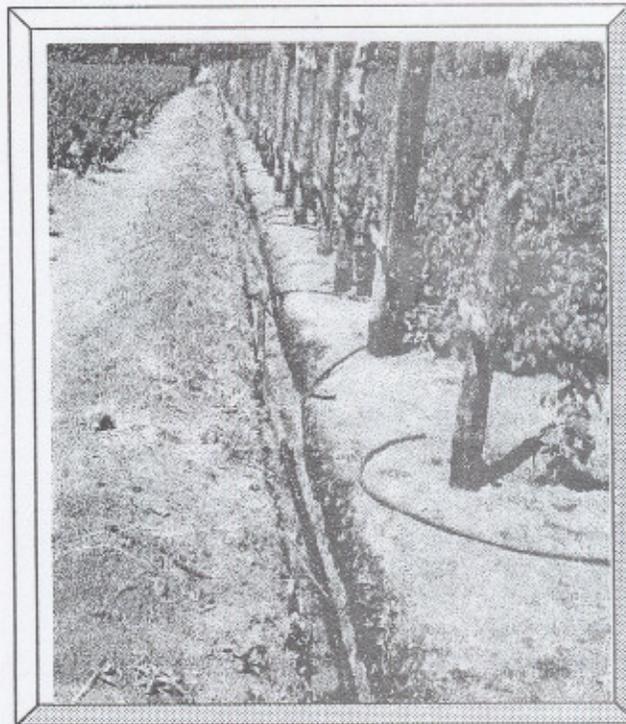


Figura 13. Líneas de riego presurizado

6.1.10 MANEJO DE LA COSECHA

Un fruto de frambuesa es una baya hueca del receptáculo. Los frutos se extraen de la planta en forma manual con mucha habilidad que da la experiencia. Es una fruta muy susceptible y muy perecedera. Se ubica en canastillas plásticas con cuidados sanitarios muy precisos como se muestra en la figura 14. La fruta se debe cortar a diario, en horas frescas y con poca humedad. Para su comercialización la fruta se clasifica en las siguientes categorías:

- a) Fruta fresca, son frutos grandes consistentes, que se cortan enteros y sin heridas, se considera de primera. Se ubica la fruta en cajitas transparentes llamadas "clamshell" con capacidad de 170 gr cada una. Luego se ubican 12 "clamshell" en una cajilla de cartón llamada "flat", cuyo capacidad de 2.040 kg. de fruta.

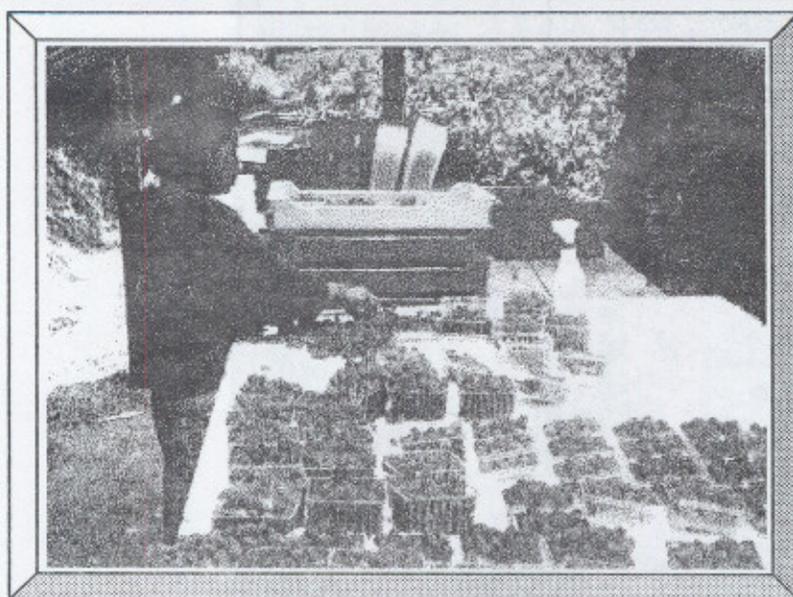


Figura 14. Manejo de la cosecha y empaque de frambuesa

En tiempo corto se lleva a cuartos frío a una temperatura de 1 °C, y en menos de 30 hrs, el producto esta en los mercados para su consumo en fresco.

- b) Los frutos quebrados que se desmoronan al momento del corte o están sobremaduros, se echan a bandejas plásticas y se venden para jaleas, conservas, helados y golosinas.
 - c) Block Frozen, esta es la fruta quebrada en forma de pozole, que se desmorono totalmente a la hora del corte y que aun no se ha fermentado. Se usa para jarabes y bebidas.
 - d) Pozole semifermentado, son residuos de fruta acidificada, que se queda en la finca como desecho. Se usa para preparar bebidas refrescantes y espirituosas.
- Las frambuesas se consumen en fresco, con azúcar, en golosinas, vinos y

licores. Los naturalistas usan la frambuesa para hacer té de sus hojas y según Pahlow(12), eleva el sistema inmunológico del organismo humano. Según Tamaro(16), la composición química de los frutos de frambuesa por 100 gramos es la siguiente:

Acidos libres.....12.20 gr.

Glucosa.....55.70 gr.

Sacarosa.....9.5 gr.

El resto es agua, cenizas, celulosa, y sustancias albuminoides.

6.1.11 CONTROL FITOSANITARIO

El nivel tecnológico que exige el cultivo de frambuesa, es muy exigente para el control de plagas y enfermedades, por lo que los métodos de control siguen un mismo patrón en los diferentes estratos de productores. La Environment Protection Agency (EPA) regula el uso de plaguicidas para este cultivo.

El uso de químicos altamente tóxicos y sistemáticos, tienden a desaparecer, ya que los consumidores exigen cada vez fruta tratada por métodos naturales. Así se esta dando paso al uso de plaguicidas biológicos, que son mas compatibles con la naturaleza y la salud de los consumidores. Esto se hace para satisfacer las exigencias de la demanda de consumidores en el extranjero, lamentablemente no se hace lo mismo para el consumo interno.

A. Plagas

- a) Manchas cafés: Araña roja "*Tetranychus urticae*" es una plaga muy importante en el cultivo de frambuesa y en la estación seca es la principal

preocupación de los productores. Este arácnido se ubica en el envés de las hojas y succiona la savia, dándoles una apariencia blanquecina a café claro. Se introduce también en los frutos, lo que ocasiona frecuentes rechazos de embarques.

Conforme el área cultivada aumenta, los ataques son más severos llegando a hacer crisis, ya que una parcela infestada es difícil de sanear. El control más efectivo se ha hecho con el uso de parasitoides como "*Phitoseilus persimilis*".

- b) Manchas amarillas en hojas senescentes, el agente causal es la chinche (Orden Hemipteros), se controla con insecticidas clorados y fosforados como Diazinon, Dibrom, Metasistox y Thiodan.
- c) Estambres, brotes y frutos tiernos cortados, el agente causal es un coleóptero llamado escarabajo del fruto "*Byturus sp*". Se controla con aspersiones foliares de Sevin y Malathion.
- d) Hojas corrugadas nervadas hacia arriba, el agente causal son afidos o pulgones succionadores. Se deben eliminar las malezas y aplicar insecticida como Metasistox.
- e) Caminitos amarillos entre las hojas, el agente causal es el minador de la hoja (fam Agromicidae). Se controla con la aplicación de organoclorados como Thiodan.

f) Hojas cortadas, el agente causal son larvas (Orden lepidopteros). Su control efectivo se logra con aspersiones de químicos fosforados, clorados o bien con parasitoides como "*Bacillus turingiensis*".

B. Enfermedades:

a) Manchas amarillas de color naranja en el envés de la hoja, el agente causal es un hongo "*Pucciniastrum americanum*". Es una enfermedad muy severa, la principal para los productores. Su control se logra eliminando material infectado, aspersiones foliares con azufre y cobre o fungicidas triazoles.

b) Manchas gris claro en el tallo, es conocida como antracnosis "*Elsinoe veneta*", produce fruta pequeña y los tallos se tornan color ceniza. Su control se logra con la aplicación de Oxiclورو de cobre en forma preventiva.

c) Hojas blancuzcas corrugadas, es una enfermedad conocida como Mildiu polvoriento "*Sphaerotheca macularis*". Su control se logra con aplicaciones de Benlate cada 10 días.

d) Pudrición del fruto: "*Botrytis cinerea, Rhizopus, Pennicilium, Alternaria*". Se conoce comúnmente como Botrytis. Causa graves daños al fruto y es objeto de frecuentes rechazos en embarques. Su control se logra con aplicaciones de Captan, Benomil y Rovral.

e) Pudrición del tallo: "*Botryosphaeria dothidea*", son manchas café rojizo en

los hijuelos laterales. Su control se logra con aplicaciones de Elosal liquido o azufre micronizado.

6.1.12 ASPECTOS ECONÓMICOS

Los costos de producción por hectárea son muy variables dependiendo de la distancia de la plantación, transporte y precio de los insumos, fuente de agua y renta de la tierra. Sin embargo para fines de calculo se tomo la investigación que MAGA - IICA hicieron al respecto (ver desglose en apéndice).

6.1.13 COSTOS DE PRODUCCIÓN E INGRESOS

Cuadro 5. Costos de producción de frambuesa, ciclo de 24 meses

a) Costo establecimiento y mantenimiento (1er año)	Q. 97,408.00/ha
Costos de producción 2do año por hectárea	Q. 74,358.00/ha
Costo total	Q. 171,756.00/ha
b) Rendimiento promedio	8 Tm/ha
c) Precio de retorno al productor	Q. 45.60/flat
d) Ingreso bruto por hectárea	Q. 254,240.00
e) Utilidad por hectárea	Q. 82,484.00
f) Rentabilidad por hectárea	Q. 48.00 %
g) Relación Beneficio Costo	Q. 1.48

Fuente: MAGA-IICA

6.1.14 INGRESOS

El ingreso bruto se calculo en base al volumen de producción promedio por hectárea anual (8 tm), considerando el precio promedio de venta anual. El calculo se hizo para el primero y segundo año, con la formula ingreso neto = (Ingreso bruto - costo total).

6.1.15 RENTABILIDAD Y RELACIÓN BENEFICIO COSTO

Como puede observarse del calculo anterior en el inciso 6.1.13, en la rentabilidad y relación beneficio costo de la producción de frambuesa, la rentabilidad promedio es de 48%. Este promedio se obtuvo tomando el ciclo de producción de 24 meses, considerando que los costos de establecimiento de la plantación son altos. Dicho valor indica que por cada quetzal que invierte el productor, obtiene Q.0.48 de ganancia durante los primeros 24 meses de cosecha (se sumaron los costos de establecimiento y mantenimiento del primer año, mas los costos de producción del segundo año), obtiene la relación beneficio costo es de Q.1.48, lo que indica que el agricultor recupera su inversión inicial, y obtiene beneficios económicos aceptables.

Cuadro 6. Resumen de rentabilidad y relación beneficio costo del cultivo de frambuesa para una hectárea, en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, 1996, (en Quetzales).

Ingreso bruto	Costo	Ing. neto	Rentabilidad	R. Beneficio costo.
254,240.00	171,756.00	82,484.00	48%	1.48

Fuente: MAGA-IIICA .

6.1.16 ANÁLISIS PARA LOS TRES ESTRATOS DE PRODUCTORES

Como puede observarse por la inversión inicial de establecimiento de una hectárea de frambuesa, el cultivo no esta accesible para pequeños productores, ya que el material genético, exige el mismo nivel tecnológico de producción para todos los productores, caso contrario no se certifica la unidad productiva y la fruta no se puede exportar.

6.2 PRODUCCIÓN DE MORA

La zona núcleo de producción de mora en Guatemala, se ubica en los departamentos cercanos al aeropuerto y que presentan condiciones agrometeorológicas adecuadas para el cultivo. Estos son los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango. Se encontró producciones de mora a alturas desde los 900 a 1,900 msnm. La variedad que mejores resultados a dado a los productores en estas áreas es la Brazos, aunque esporádicamente se encontraron plantaciones de Rosborough. Los rendimientos promedio alcanzan hasta los 8,000 kilogramos de fruta por hectárea al año, con buen nivel tecnológico en su manejo. La mora es una fruta altamente percedera, se determinó que existen deficiencias en el nivel tecnológico del manejo postcosecha, ya que las fruta de rechazo alcanza hasta el 30% de la producción total. La distancia de siembra para óptimos resultados es de 2 m entre surcos y un metro entre plantas, con densidad de una población de 5,000 plantas por hectárea.

Los costos de establecimiento y mantenimiento al primer año para una hectárea de mora son de Q.61,671.00, por lo que cada planta tiene un valor económico de Q12.33 y la productividad biológica es de 1.6 kg/planta. En promedio se logran ingresos de Q.45,600.00 por hectárea al año, por lo que cada planta tiene una productividad económica de Q9.12 para el primer año. En los años siguientes la producción sube, se tienen mas cañas por metro y el cultivo empieza a ser rentable.

6.2.1 ASPECTOS AGRONÓMICOS

En base a la boleta de encuesta, los resultados de las variables sujetas a investigación, son las siguientes:

Cuadro 7. Resultados obtenidos sobre información agronómica para el cultivo de Mora en Guatemala, 1,996.

VARIABLE ESTUDIADA	ESTRATO III	ESTRATO II	ESTRATO I
a) Variedad cultivada	99 % Brazos	95 % Brazos	Brazos
b) Época de Siembra	100 % Mayo	100 % Mayo-junio	Todo el año
c) Procedencia mat. Vegetal	100 % Local	90 % Local	U.S.A.
d) Plantas por hectárea	8,300.00	5,000.00	5,000.00
e) Desinfecta el suelo	80 % no	50 % si	Si
f) Preparación del suelo	100 % Manual	40 % Mecanizado	Mecanizado
g) Forma de Siembra	100 % Manual	100 % Manual	Manual
h) Distancia entre plantas	1	2 X 1	2 X 1
i) Forma de fertilización	100 % manual	50 % Manual	Fertirriego
➤ # aplicaciones	ver tabla	ver tabla	15
➤ Tipo de fertilizante	100 % Granulado	50 % granulado	Líquido
Cantidad / ha	204.5 kg de N	204.6 kg de N	30 lts/N
	91 kg de N	91 kg de N	20 lts/P
	113.6 kg de K	113.6 kg de K	15lts/K
j) Fertilización al follaje	100 % Si	100 % Si	Si
➤ # de aplicaciones	90 % , 6	80 % , 7	8
Fertilizante	20-20-20	20-20-20	20-20-20
	19-19-19	19-19-19	19-19-19
	-----	Calcio-boro	Calcio-boro
Cantidad/ha	30 kg	30 kg	40 kg
k) Abono orgánico	90 % estiércol	70 % gallinaza	No aplicación
➤ Cantidad / hectárea	1136 kg	910 kg	-----
➤ Jornales	2	2	-----
l) Limpias anual	90 % , 6	80 % , 7	5
Forma	100 % Manual	90 % Manual	Manual-Químico
Jornales	90 % , 50	70 % , 45	70
Malezas	80 % Gramíneas	70 % Gramíneas	Gramíneas
m) Otras actividades	-----	-----	-----
n) Riegos	80 % Manual	70 % Presurizado	Presurizado
➤ Frecuencia	ver tabla 6	ver tabla 6	Ver tabla 6
➤ Dosis	100 % , no sabe	80 % , 3 horas por día	Cap. de campo
➤ Jornales por hectárea	no sabe	1	365
o) Principales insectos			
➤ Hemipteros	Chinches	Chinches	Chinches
➤ Lepidopteros	Gusanos	Gusanos	Gusanos
➤ Coleopteros	Escarabajos	Escarabajos	Escarabajos

Continuación del Cuadro 7

➤ Órgano que atacan	Frutos Hojas Flores	Frutos Hojas Flores	Frutos Hojas Flores
Control que realiza	Químico	Químico	Biológico químico
Jornales al año por hectárea	-----	-----	48
p) Enfermedades principales	Botrytis Antracnosis Mildiu	Botrytis Antracnosis Mildiu	Botrytis Antracnosis Mildiu
Órgano que atacan	Fruto Hojas Tallos	Fruto Hojas Tallos	Fruto Hojas Tallos
➤ Forma de control	100 % químico	90 % químico	Químico
q) Manejo fisiológico			
➤ Podas por año	100 %, 2	90 %, 3	3
➤ Épocas	80 %, mayo-junio	90 % mayo-junio	No hay
➤ Órgano que remueve	Tallos secos	Tallos secos	Tallos secos
➤ Usa reguladores	60 %, Si	90 % Si	Si
➤ Dosis	AG 300 ppm	AG 300 ppm	AG 300 ppm
r) Cosecha			
➤ Época	90 % octubre	70 % octubre	octubre
➤ Frecuencia de corte	ver cuadro 9	ver cuadro 9	Ver cuadro 9
➤ Jornales	No sabe	800	1000
➤ Rendimiento medio por ha	X = 5,500.00 /kg	X = 6,000/kg	X = 8,000.00/kg
➤ Manejo	100 % Manual	100 % Manual	100 % Manual
b) Información económica			
a) Costos			
➤ Jornales al año por hectárea	No sabe	800	1000
➤ Salario por día	Q. 15.00	Q. 15.00	Q. 15.00
➤ Valor mat. Vegetal	Q. 2.60 / planta	Q. 2.50/planta	Q. 2.50/planta
➤ Costo op. De riego anual	No sabe	No hay datos	No dio datos
➤ Costo de fertilizantes	Q. 90.00/ 45.45 kg	Q. 100.00/ 45.45 kg	Q. 100.00/ 45.45 kg
➤ Costo de insecticidas	No tiene datos	No tiene datos	Q. 800.00
➤ Costo de fungicidas	No tiene datos	Q. 1200.00	Q. 1200.00
➤ Costo de herbicidas	-----	-----	Q. 200.00
➤ Transporte de insumos	-----	No tiene datos	No tiene datos
➤ Precio promedio de venta	US\$ 7.00	US\$ 8.00	US\$ 8.00

Análisis del cuadro 7. En cuanto a la variedad cultivada, mas del 95% de productores cultiva la variedad brazos y el material vegetal que usan es de

producción local, aunque las variedades son importadas mejoradas en Estados Unidos de Norte América. En cuanto al riego, el 80% de los productores del estrato III, lo hacen en forma manual, de pozos artesanales, lo que los hace susceptibles a rechazos por parte de la gremial de productores.

Las respuestas dadas para definir las dosis de riego, son muy confusas, de tal manera que los productores no mantienen un control estricto de la provisión de agua al cultivo de mora. El estrato II, manifestó que en promedio aplica 3 horas por día, lo que daría una reducción en la absorción de aire para las partículas del suelo y una reducción en la cosecha.

Cuadro 8. Frecuencia de riegos por semana en mora.

VARIABLE ESTUDIADA	ESTRATO III	ESTRATO II	ESTRATO I
	3,5,4,7,3,5	5,4,6,5,4,7	3
	4,5,4,6,3,6	6	
	7,4,5,2,4,6		
	5,7,8		
Población estratificada	91	17	1
Unidades muestrales	21	7	1
Medias muestrales	4.9	5.28	--
Varianza muestral	2.44	1.23	--
Desviación estándar	1.56	1.11	--
Moda	5	5.6	--
Coefficiente de variación	49 %	23 %	--
Población total	109		

Análisis para el cuadro 8. La media muestral esta alrededor de 5, con una varianza muestral de 2.44 y un coeficiente de variación de 49%, esto refleja la heterogeneidad de criterios entre cada estrato y entre estratos. Al no existir uniformidad de criterio para definir con precisión el manejo del agua en la planta,

estimamos que hay desuniformidad en los niveles tecnológicos de producción entre estratos. Se tiene los mas diversos criterios para el estrato III.

Cuadro 9. Cosecha; frecuencia de corte en mora por día

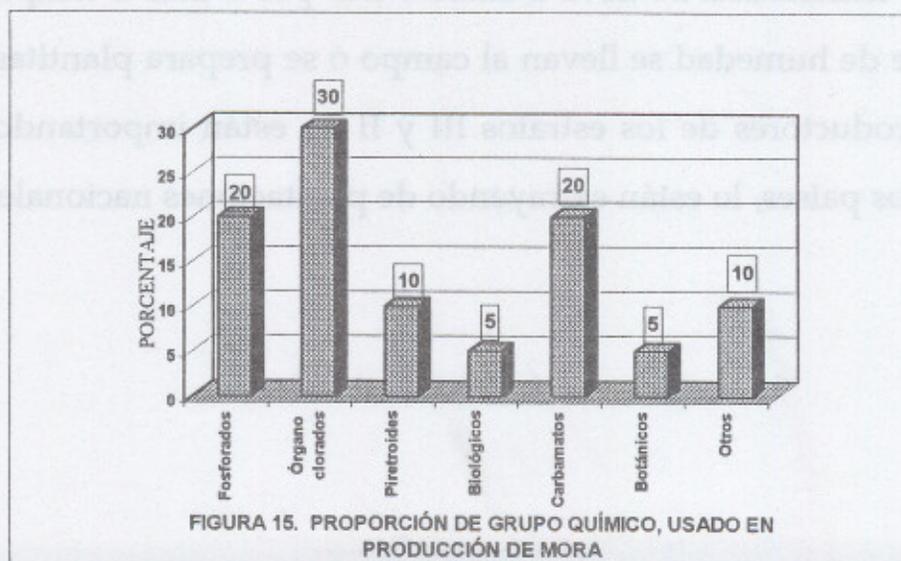
VARIABLE ESTUDIADA	ESTRATO III	ESTRATO II	ESTRATO I
	2,1,2,3,2,1	2,1,3,1,2,3	2
	3,2,1,4,3,2	1	
	2,1,2,3,2,1		
	2,1,3		
Población estratificada	91	17	1
Unidades muestrales	21	7	1
Medias muestrales	2.05	1.85	--
Varianza muestral	0.89	0.80	--
Desviación estándar	0.95	0.89	--
Moda	2	3	--
Coefficiente de variación	43 %	43 %	--
Población total	109		

Análisis del cuadro 9. La cosecha en mora, define mucho la calidad de fruta que puede calificar para venta y el nivel de rechazo. Por esta razón esta variable es de mucho interés, ya que la frecuencia de corte está relacionado con volúmenes de rechazo. Aquí puede observarse las respuestas del estrato III, que en promedio cortan 2 veces por día, las repuestas fueron bastante aceptables visto de la varianza, sin embargo al analizar el coeficiente de variación se observa heterogeneidad con un 43% entre el estrato. El estrato II, es el que menor nivel mostró en frecuencia de corte, por lo que se presume que es el que tenga mayores niveles de rechazo, por infestación de Botrytis. El estrato I (un productor), fue categórico en afirmar que su frecuencia de corte es de dos veces al día, lo cual se considera un nivel aceptable.

Cuadro 10. Número de aplicaciones de fertilizante por ciclo demora

VARIABLE ESTUDIADA	ESTRATO III	ESTRATO II	ESTRATO I
	4,3,1,2,4,5	3,2,4,13,2	12
	2,1,3,2,4,2	2	
	1,3,2,4,2,2		
	3,2,4		
Población estratificada	91	17	1
Unidades muestrales	21	7	1
Medias muestrales	2.66	2.49	--
Varianza muestral	1.33	0.95	--
Desviación estándar	1.15	0.97	--
Moda	2	2	--
Población total	109		

Análisis del cuadro 10. Como puede observarse en los cálculos de dispersión para la variable fertilización y su característica de interés; Frecuencia de aplicación, los productores no tienen certeza de la dosificación y el número de aplicaciones a efectuar en el cultivo de mora. Únicamente el estrato I, tiene definidas 12 aplicaciones (por fertigación), lo que caracteriza un buen nivel tecnológico para responder a la característica genética de rendimiento para la variedad cultivada (Brazos).



Análisis de la Figura 15. Del total poblacional de productores de mora, se estimó el uso de plaguicidas en este cultivo. Estos cultivos tienen restricciones en cuanto a límites de tolerancia y días a cosecha de ciertos plaguicidas permitidos, por lo que el uso de ellos define el nivel tecnológico de producción para clasificar a un productor. Aquí se observa que es mayor el uso de Organoclorados, ocupando el segundo lugar los fosforados, seguidos de los carbamatos. Se quedan hasta una cuarta opción los biológicos y botánicos. A pesar de que en la entrevista, los productores manifestaron ceñirse a los listados actualizados de la Environment Protection Agency (EPA), en las bodegas de químicos de los productores se observaron productos prohibidos para este cultivo.

A continuación, se describe el nivel tecnológico óptimo de producción de mora, con la finalidad de proporcionar una guía de trabajo de campo.

6.2.3 MATERIAL VEGETATIVO

La figura 16, muestra la raíz o esquejes de mora extraída de la parte central del surco. Se extraen raíces de plantas vigorosas que no estén infestadas con virus, bacterias o nematodos. Se lleva a cuartos frío por 8 días a temperatura de 1°C. Si se dispone de humedad se llevan al campo o se prepara plantitas en bolsa en vivero. Los productores de los estratos III y II no están importando material certificado de otros países, lo están extrayendo de plantaciones nacionales.



Figura 16. Raíces de mora

6.2.4 PREPARACIÓN DEL TERRENO Y SIEMBRA

Se pasa arado a 30 cm de profundidad y rastra en sentido perpendicular para terrenos demasiado compactados. Se abren hoyos de 20 cm de profundidad, se ubica 1.5 kg. de gallinaza deshidratada, se pone 75 gr. de fertilizante 10-50-00, mas 50 gr. de 00-00-60. Se agrega un poco de tierra para evitar el contacto del fertilizante con el material vegetal, se pone la plantita y se aplica riego. Si lo que se va a sembrar es esqueje directamente, se humedece en una solución de medio kilogramo de Captan y 500 cc de fertilizante formulación 15-15-15 liquido. Luego se entierra 2 esquejes por postura.

6.2.5 SISTEMA DE SIEMBRA

La siembra de la mora se hace poniendo el esqueje directamente en el agujero o bien se hace almácigo en bolsa de polietileno, y se trasplanta la plantita de unos 25 cm de altura. Con la segunda opción se tiene mayores probabilidades de pegue y mas uniformidad en las cosechas.

6.2.6 TUTOREO

A los 90 días después de la siembra, se ubican en el surco postes de 2 metros de altura y 10 cm de diámetro, a una distancia de 8 metros entre cada uno.

El poste de madera se cura con aceite Diesel y aceite quemado 80 cm, que es la parte que se entierra.

6.2.7 SISTEMA DE PODAS

La poda de crecimiento es aquella que se realiza para seleccionar cañas vigorosas que se van sujetando al alambre tutor. La poda de saneamiento es la que se realiza para eliminar partes dañadas de la planta o para limpieza de las hojas bajas cerca del suelo. La poda de renovación es donde se remueven todas las ramitas que fructificaron la cosecha anterior y que muestran una apariencia seca, de aquí se obtienen los nuevos brotes florales para la próxima cosecha.

6.2.8 REGULADORES DE CRECIMIENTO

Los factores mas importantes para un buen rendimiento en mora, consisten en una serie de pasos sistemáticos de manejo fisiológico de la planta a través de las podas, fertilización y el uso de bioestimulantes foliares. Cinco días después de la poda, se hace una aplicación de ácido giberelico a una concentración de 160 ppm, mas un kilogramo de fertilizante foliar 20-20-20. Se hacen 3 aplicaciones con espacios de 10 días cada uno.

6.2.9 FERTILIZACIÓN

La fertilización mas eficiente en mora, es la que están haciendo los productores por el sistema de fertirriego con fórmulas liquidas. Para obtener los máximos rendimientos de 8,000 kilogramos de fruta por hectárea al año, la mora requiere de 60 kg. de N, P y K, los cuales deben ser distribuidos a lo largo del ciclo de cosecha uniformemente. Al inicio de la floración se aplican 2.5 kg de 19-19-19 y elementos menores al sistema foliar cada 8 días, hasta inicios de la cosecha.

6.2.10 RIEGO

El riego para mora se hace subarboreo por goteo o microaspersion. Se usa riego presurizado con goteros autocompensados para lograr una distribución uniforme de la humedad y los nutrientes líquidos que se aplican por fertirriego. Los goteros están distanciados a un metro y su descarga es de 2 litros por hora a una presión de operación de 3 atmósferas.

La mora resiste un poco la sequía, y los productores acostumbran estresarla para estimular floración, sin embargo es recomendable mantener la humedad del suelo a capacidad de campo, y en la época critica de floración y cosecha, el suelo debe mantenerse a 45% de humedad. El uso de tensiometros facilita las dosis de riego y la frecuencia.

6.2.11 CONTROL FITOSANITARIO

La mora cultivada con variedades rendidoras como las que se están cultivando en Guatemala actualmente, se ven afectadas por plagas y enfermedades como las siguientes:

A. PLAGAS DE INSECTOS

- a) Cañas marchitas "*Pegomya sp.*", se conoce como gusano de la caña, es una larva que penetra en la caña, haciendo que se marchite y quiebre. Control, se logra con aplicaciones de Diazinon y Malathion.
- b) Hojas manchadas "Chinches del orden *Hemiptera*", succionan savia de las hojas y frutos, dándoles apariencia café y amarilla. Control, se logra con aplicaciones de plaguicidas Metasystox y Diazinon.
- c) Corolas cortadas (Orden *Coleóptero*), son insectos muy destructivos del sistema floral de la mora, reduciendo la cosecha y baja calidad de fruta. Control, se logra con aplicaciones de Diazinon, Sevin, y Dibrom.
- d) Gusanos en el fruto (Orden *Lepidopteros*), han sido causa frecuente de reclamos y rechazos de los consumidores. Se mezclan en la fruta empacada y es difícil su detección. Control, aplicaciones de parasitoides como "*Bacillus turingiensis var kurstaky*".
- e) Acaros, los ácaros representan una grave plaga para la mora, cuando la poda de saneamiento es deficiente.
- f) Hojas blanquecinas reseca "*Tetranychus urticae*", aparecen en época seca y les favorece el polvo que brota de las limpias. Control, liberación de parasitoides como "*Phitoseilus persimilis*".

B. Enfermedades

- a) Frutos podridos "*Botrytis sp, Rhizopus sp*", es el principal problema de rechazo de fruta en mora. Se torna muy severa a humedades relativas arriba del 75%. Control, cortar fruta seca, no sobremadura y evitar herirla. Asperjar con Rovral, Banlate y Captan.
- b) Ramitas terminales corrugadas y blanquecinas "*Sphaeroteca humuli*", se conoce como mildiu, aparece en época de lluvias y si no se controla a tiempo, puede tornarse severa. Control, asperjar Elosal líquido, Azufre micronizado, Bavistin y Captan.
- c) Hojas amarillas en el envés "*Gymnoconia pekiana*", se conoce como la roya naranja de la mora. Afecta las hojas y frutos. Control, se logra con aplicaciones preventivas de azufre y cobre.
- d) Manchas cafés y amarillo en hojas "*Elsinoe veneta*", se conoce como antracnosis. Control, aplicaciones foliares de Dyrene, Benlate, Rovral y Captan.
- e) Manchas color café y podrido en hojas "*Didymella applanata*", los brotes florales y las cañas se tornan manchadas. Control, remoción de material infectado y aplicaciones de Benlate y Captan.

6.2.12 CONTROL DE MALEZAS

Es importante mantener limpia la plantación de mora, ya que su presencia sirve de hospedero para insectos dañinos. Las limpiezas manuales deben hacerse en

horas de la manaza, para evitar el polvo. El control químico se ha propagado en lugares donde hay malezas persistentes como coyolillo "*Cyperus rotundus*". El uso de herbicidas está regulado por Environment Protection Agency (EPA).

6.2.13 ASPECTOS ECONÓMICOS

La mora se encuentra mas difundida que la frambuesa en los pequeños productores, ya que su nivel tecnológico de cultivo es menos exigente. Los pequeños del altiplano emplean su mano de obra familiar en labores de cultivo y cosecha, por lo que económicamente es difícil cualificar estos aspectos, ya que ninguno trabaja con datos precisos. Sin embargo para fines de calculo se tomó datos recientes generados por el Ministerio de Agricultura al respecto.

6.2.14 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Estos varían dependiendo del lugar de la plantación, del lugar o de la cantidad que se compre. En términos promedio se tiene los siguientes:

Cuadro 11. Resumen de producción de mora por hectárea, en un período de 24 meses.

a) costos de producción	Q. 91,625.00
b) Rendimiento biológico y económico	Q. 157,850.00
c) Ingreso bruto	Q. 157,850.00
d) Utilidad por hectárea	Q. 66,225.00
e) Rentabilidad promedio	72.27 %
f) Relación Beneficio Costo	Q. 1.72

6.2.15 INGRESOS

El ingreso fue calculado en base al volumen de producción promedio del cultivo de mora durante un ciclo de producción de 24 meses. El cálculo fue para una hectárea, que es la unidad de medida de la presente investigación. La utilidad se obtuvo usando la fórmula

$$U = \text{Ingreso Bruto} - \text{Costos de Producción.}$$

6.2.16 RENTABILIDAD Y RELACIÓN BENEFICIO COSTO

La rentabilidad promedio para una hectárea de mora es de 72.27%. Este valor nos dice que por cada quetzal que el productor invierte, tiene Q.0.72 de ganancia.

La relación Beneficio Costo es de 1.72, lo que nos indica que el productor obtiene beneficios económicos aceptables en el proceso de producción. Para obtener la rentabilidad se usó la fórmula (3).

$$R = [(IB-CT)/CT] 100$$

Donde :

R= Rentabilidad

IB= Ingreso Bruto

CT= Costo total

6.2.17 ANÁLISIS A ESTRATOS DE PRODUCTORES

Debido a que la mora puede manejarse fisiológicamente de acuerdo a ventanas de mercado, la fruta puede ofrecerse en cualquier época del año. Se tomaron 24 meses para cálculos económicos, ya que en ese lapso la planta alcanza

su madurez fisiológica productiva. Generalmente los pequeños productores no tienen idea precisa de sus costos de producción, la mayor parte del trabajo dedicados a pequeñas parcelas provienen del núcleo familiar, por esta razón resulta difícil valorar el esfuerzo y tiempo que invierten en las actividades. No obstante, el cultivo según manifiestan resulta mas rentable que los cultivos tradicionales como maíz, frijol, cucurbitáceas y verduras. El nivel de tecnología de producción, lo definen las agroexportadoras y no hay distinción o tratamiento preferencial para un estrato determinado.

7. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al análisis estadístico de las variables estudiadas el nivel tecnológico que actualmente se está usando en la producción de frambuesa en Guatemala se considera aceptable de acuerdo a las exigencias de calidad del mercado internacional. En la producción del cultivo de mora el nivel tecnológico se encuentra insatisfactorio dada la dispersión de coeficientes de variación en el manejo de la cosecha.
2. El cultivo de frambuesa y mora en Guatemala se da con variedades mejoradas importadas, que exige un paquete tecnológico, basado principalmente en la aplicación de insumos importados, necesarios para corresponder a la capacidad genética productiva. El cultivo ha tenido éxito en agricultores del estrato I, con capacidad económica de pagar el costo de esta tecnología, no así para los productores del estrato II y III. Se encontró que no hay disciplina en cuanto al manejo de los plaguicidas permitidos. A medida que se tornan mas severas las plagas, la frecuencia y dosis de aplicación suben y no se respetan los limites de tolerancia, lo que puede llevar a una crisis del cultivo con respecto a la exportación.

La diferencia básica en el nivel tecnológico de producción empleado entre los estratos II, III y el I, se refiere al manejo del agua de riego, manejo de la cosecha y en la nutrición de la planta.

3. La empresa privada y la Gremial, brindan asesoría tecnológica a los productores, a través de agrónomos extensionistas especializados en

berries. La gremial a fijado un solo patrón tecnológico para estar registrado como productor y poder exportar su producto. Los productores que no cultiven con el nivel requerido, se sujetan a sanciones legales y económicas. No obstante lo anterior, se pudo comprobar una falta de ética entre algunas empresas comercializadoras del producto, que recurren al proceso de compra ilegal de fruta, comprándola mas barata, la certifican y la mezclan con buen producto, lo que se considera una mala practica. En mora hay deficiencias en el manejo de la cosecha y postcosecha, ya que se alcanzan niveles significativos de rechazo de fruta.

8. RECOMENDACIONES

1. Sería conveniente que el Ministerio de Agricultura y la AGEXPRONT, inviertan recursos para investigación aplicada sobre manejo de cosecha y postcosecha de la mora y promover la calidad de frambuesa en mercado del exterior. Se debe fomentar la agroindustria para dar valor agregado al productor y así generar fuentes de empleo en el área rural. Dada la rentabilidad obtenida por los productores de frambuesa y mora se recomienda el fomento de estos cultivos, brindando capacitación administrativa y económica a las unidades productivas.
2. Para el estrato III y II se debe brindar asesoría técnica a los productores en el manejo del riego, la cosecha y la nutrición de la planta con la finalidad de estandarizar el nivel tecnológico de producción entre los tres estratos de productores.
3. Se recomienda capacitar a los agricultores en organizaciones gremiales tipo cooperativa para obtener créditos y asesoría técnica con el fin de mejorar el nivel tecnológico de producción.

8. RECOMENDACIONES

1. Sería conveniente que el Ministerio de Agricultura y la AGETRONI inviertan recursos para investigación aplicada sobre manejo de cosecha y postcosecha de la mora y promover la calidad de transacción en mercados del exterior. Se debe fomentar la agroindustria para dar valor agregado al productor y así generar fuentes de empleo en el área rural. Dada la rentabilidad obtenida por los productores de transacción y mora se recomienda el fomento de estos cultivos brindando capacitación

9. BIBLIOGRAFÍA

2. Para el estrato III y II se debe brindar asesoría técnica a los productores en el manejo del riego, la cosecha y la nutrición de la planta con la finalidad de estandarizar el nivel tecnológico de producción entre los tres estratos de productores.
3. Se recomienda capacitar a los agricultores en organizaciones campesinas tipo cooperativa para obtener créditos y asesoría técnica con el fin de mejorar el nivel tecnológico de producción.

9 BIBLIOGRAFÍA

1. AGROEXPORTADORA CUMBRE S.A. 1995. Registros de producción para mora y frambuesa en Guatemala. Sin Publicar.
2. ALVAREZ CAJAS, V.M. 1988. Tamaño de la muestra: procedimientos usuales para su determinación. Tesis Mag. Sc. Chapingo, México, Colegio de Postgraduados, Centro de Estadística y Cálculo. 167 p.
3. BISHOP, C.E. 1991. Introducción al análisis de economía agrícola. México, Limusa. p. 83-86.
4. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1994. Tolerancias de residuos para berries aprobados por la E.P.A. Costa Rica, Boletín no. 4, 6p.
5. CRUZ, J.R. DE LA 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
6. DELPLACE, E. 1969. Arboricultura frutal. 3 ed. Barcelona, Editorial Gustavo Gill. p. 450-458.
7. ESTADOS UNIDOS. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA. 1993. Volumen de productos agrícolas exportados a Estados Unidos. Guatemala, AGEXPRONT. p. 18.
8. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1984. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica Chimaltenango, 2059IV. Guatemala. Esc. 1 : 50,000. Color.
9. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA, E HIDROLOGIA. 1994. Registros climáticos estaciones 16.1.1 y 16.14.2, Sacatepéquez. Guatemala. 18 p.
10. GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y ALIMENTACION. 1996. El cultivo de mora y frambuesa. Guatemala, Convenio MAGA-IICA. Proyecto para la Fruticultura. 20 p.
11. GREMIAL DE EXPORTADORES DE PRODUCTOS NO TRADICIONALES. 1997. Técnicas Haccap para el cultivo de berries. Guatemala. 10 p.
12. PAHLOW, M. 1992. El gran libro de plantas medicinales; salud de las fuerzas curativas de la naturaleza. 6 ed. España, Everest p. 185, 348.

13. PICA, D.H. 1994. Guía para la producción de mora y frambuesa en Centroamérica. Estados Unidos, Luisiana State University USAID. 40 p.
14. SEYMOUR, D. 1981. El horticultor autosuficiente. Barcelona, España, Blume. p. 175-176.
15. SIMMONS, C.H. ; TARANO, J.M ; PINTO, J.H. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. p. 47-81.
16. TAMARO, D. 1981. Fruticultura. 4 ed. Barcelona, España, Editorial Gustavo Gill. p. 787-799.
17. VANEGAS CHACON, E.A. 1990. Situación del cultivo de la fresa (*Fragaria* sp), en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 10p.



Bo Rolando Barrios.

Encuestas a productores.

I- INFORMACION GENERAL

- 1. Nombre del productor _____
- 2. Finca: _____
Ubicación _____
- 3. Cultivo _____
Aves cultivadas _____

II- INFORMACION AGRONOMICA

- 1. Variedad cultivada _____
- 2. Época de siembra _____
- 3. Procedencia de material vegetal _____
- 4. Plantas por área _____
- 5. Desinfecta el suelo: si _____ no _____
Dosis _____
- 6. Factores que realiza para _____

10. ANEXOS

- 7. Fertilizante que realiza la siembra _____
- 8. Distancia entre plantas _____
Entre surcos _____
- 9. Fertilización _____
- a) A la raíz _____
- b) Número de aplicaciones _____
- c) Tipo de fertilizante _____
Cantidad _____
- d) Fertilización al follaje _____
- e) Número de aplicaciones _____
- f) Tipo de fertilizante _____

Encuesta a productores.**I- INFORMACION GENERAL**

1. Nombre del productor _____
2. Finca : _____ Ubicación _____
3. Cultivo _____ Area cultivada _____

II- INFORMACION AGRONOMICA

1. Variedad cultivada _____
2. Epoca de siembra _____
3. Procedencia de material vegetal _____
4. Plantas por área _____
5. Desinfecta el suelo : si ___ no ___ Producto _____ Dosis ___
6. Pasos que realiza para preparar el terreno :
 1. _____
 2. _____
 3. _____
7. Forma en que realiza la siembra _____
8. Distancia entre plantas _____ Entre surcos _____
9. Fertilización _____
 - a) A la raíz _____
 - b) Número de aplicaciones _____
 - c) Tipo de fertilizante _____ Cantidad _____
 - d) Fertilización al follaje _____
 - e) Número de aplicaciones _____
 - f) Tipo de fertilizante _____

g) Cantidad por área _____ Jornales _____

h) Abono orgánico _____ aplicaciones _____

Cantidad por área _____ Jornales _____

10- Limpias : Número de limpieas anual _____

Forma _____ Jornales _____ Malezas _____

11) Otras actividades _____

12) Riegos _____

Frecuencia _____ Dosis _____

Jornales _____

13) Principales insectos que afectan al cultivo _____

a) _____

b) _____

c) _____

Órgano de la planta que atacan

a) _____

b) _____

Control que realiza _____

a) _____ Jornales _____

13) Principales enfermedades que dañan el cultivo:

a) _____

b) _____

c) _____

Órgano de la planta que atacan

a) _____

b) _____

Forma de control

a) _____

b) _____

14) Manejo fisiológico de la planta

12.1) Podas anual _____

12.2) Épocas _____

12.3) Órgano de la planta _____

12.4) Reguladores de crecimiento _____ Dosis _____

15) Cosecha :

15.1) Época _____ Inicio _____ Final _____

15.2) Frecuencia de corte _____ Jornales _____

15.3) Rendimientos _____

15.4) Manejo _____

III- INFORMACION ECONOMICA.

1- Costos

1.1) Jornales de trabajo anuales por hectárea _____

1.2) Salario por día _____

1.3) Valor de material vegetal _____

1.4) Costos de operación de riego anual _____

1.5) Costo de fertilizantes _____

1.6) Costo de insecticidas _____

1.7) Costo de Fungicidas _____ Costo de herbicidas _____

1.8) Valor de transporte de insumos _____

1.9) Precio promedio de venta _____

Cuadro 12A.

PROGRAMA DE FERTIRRIGACION PARA FRAMBUESA POR HECTAREA

Clase textural de suelo : Arena franca. Velocidad de infiltración 30 mm/hr. Altura : 1,732 msnm. Presión : 80 psi. Rendimiento máximo : 8,000 kilogramos de fruta por hectárea anual.

Aplicación	DDS*	Formula	Dosis/lamina	litros de fertilizante
01	30	10-30-02	40 mm	10
02	40	Urea líquida	30 mm	10
03	50	13-08-44	25 mm	15
04	60	20-20-05+EM	20 mm	10
05	70	40-00-00-7S	30 mm	20
06	85	27-00-00-15Ca	30 mm	10
07	100	15-15-15+EM	40 mm	15
08	110	13-08-46+EM	40 mm	15
09	120	10-30-02+EM	35 mm	10
10	125	40-00-07S	30 mm	10
11	140	15-15-15+EM	40 mm	15
12 poda	160	27-00-00-15Ca	25 mm	05
13	180	13-08-46+EM	40 mm	15
14	200	15-15-15+EM	25 mm	10
15	220	10-30-02+EM	20 mm	12
16	240	13-08-44+EM	20 mm	10
17	250	10-30-02+EM	20 mm	10
18	260	27-00-00-15Ca	10 mm	05
19	280	15-15-15+EM	35 mm	15

Fuente : Experiencias de trabajo finca Urias-S, Ciudad Vieja Sacatepéquez..

* DDS= Días después de la siembra.

Cuadro 13A.

Costo de Producción Estimado por hectárea de Frambuesa en el primer año (Quetzales).

<u>Actividad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Costo (Q.)</u>
1. COSTOS DIRECTOS		
1.1. Arrendamiento de tierra	Q.3,600.00/ha	3,600.00
1.2. Mano de obra		
1.2.1. Prep del suelo	Q.1,080.00/ha	1,080.00
1.2.2. Trazo y estaquillado	5 Jornales*	0,075.00
1.2.3. Surqueado	116 Jornales	1,740.00
1.2.4. Ahoyado para postes	Q.0.50/hoyo	0,315.00
1.2.5. Colocación de alambre	15/jornales	0,225.00
1.2.6. Conducción	250 jornales	3,750.00
1.2.7. Limpia manual	100/jornales	1,500.00
1.2.8. Fertilización	90 jornales	1,350.00
1.2.9. Fitosaneamiento	80 jornales	1,200.00
1.2.10. Poda y raleo	225 jornales	3,375.00
1.2.11. Cosecha y empaque	450 jornales	6,750.00
1.3. Insumos y equipo		
1.3.1. Material vegetativo	Q.2.50/planta	037,500.00
1.3.2. Postes (625 x 4 años)	Q.9.00/poste(1,406.00)	1,406.00
1.3.3. Alambre 14 (4 años)	Q.300.00/qq (1,500.00 anual)	1,500.00
1.3.4. M. Orgánica (100 qq)	Q.020.00/qq	2,000.00
1.3.5. Fertilizantes (30 qq)	Q.100.00/qq	3,000.00
1.3.6. Aperos de labranza	Azadones/tijeras etc.	1,500.00
1.4- Biocidas		
1.4.1. Insecticidas		0,800.00
1.4.2. Acaricidas		1,200.00
1.4.3. Fungicidas		0,750.00
1.4.4. Reguladores de crecimiento		0,450.00
1.4.5. Adherentes		0,030.00

1.5- Equipo de riego

1.5.1. Cuatro años de vida útil (5,000.00/anual) 05,000.00

(costo total del sistema Q.20,000.00)

TOTAL COSTOS DIRECTOS 80,000.00

2.- COSTOS INDIRECTOS

2.1- Gastos de admón. 05% SCD 04,000.00

2.2- Intereses 10% SCD 08,010.00

2.3- Imprevistos 05% SCD 04,005.00

2.4- IGSS 06% SCMO 01,282.00

TOTAL COSTOS INDIRECTOS 17,300.00**COSTOS DE PRODUCCION 97,408.00**

3. INGRESOS

3.1- Cosecha de 2,200 flat de
de exportación Q.45.60/cu Q.100,320.003.2- Cosecha de 1000 lbs de 2da
fruta vendida a Q.2.00/lb Q.0,02,000.00**INGRESO TOTAL Q.102,320.00 102,320.00****BALANCE (Ingresos- (CD+CI) 004,912.00**

Fuente : MAGA-IICA.

*Valor/jornal=Q.15.00

Cuadro 14A.

Costos de producción estimado por ha para Mora, 1r año. (Quetzales).

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	COSTO/PARCIAL	TOTAL
1. COSTOS DIRECTOS			
1.1- Arrendamiento	200.00/cuerda	01,800.00	01,800.00
1.2- Mano de obra			
1.2.1- Chapeo y destroncado	27 jornales*	00,405.00	
1.2.2- Conservación/suelo	75.00/cuerda	00,675.00	
1.2.3- Trazo y estaquillado	05 jornales	00,075.00	
1.2.4- Ahoyado	0.25/hoyo	00,834.00	
1.2.5- Siembra	47/jornales	00,705.00	
1.2.6- Ahoyado para postes	0.50/hoyo	00,470.00	
1.2.7- Colocación de postes	15 jornales	00,225.00	
1.2.8- Colocación de alambre	20 jornales	00,300.00	
1.2.9- Limpias manuales	72 jornales	01,080.00	
1.2.10- Fertigacion			
1.2.11- Podas	90 jornales	01,350.00	
1.2.12- Cosecha y empaque	360 jornales	05,400.00	
			<u>11,519.00</u>
1.3- Insumos y Equipo			
1.3.1- Material vegetativo	1.07/planta	03,567.00	
1.3.2- Postes (625 unidades)	10/cada uno	06,250.00	
1.3.3- Alambre (Calibre 12)	10 qq a 160.00	01,600.00	
1.3.4- Martillos, grapas etc.		00,600.00	
1.3.5- Materia Orgánica	200 qq a 6.00/cu	01,200.00	
1.3.6- Tijeras y pita nylon	16 unidades	00,600.00	
1.3.7- Aperos de labranza		01,000.00	
			<u>14,617.00</u>
1.4- Biocidas			
1.4.1- Insecticidas	1 lt a 80.00/cu	00,800.00	
1.4.2- Acaricidas	3 lts a 200.00	00,600.00	
1.4.3- Fungicidas	5 kg. a150.00	00,750.00	
1.4.4- Bioreguladores	1.5 kg.	00,700.00	
1.4.5- Adherentes	2 lts a 15.00	00,030.00	

			<u>02,880.00</u>
1.5- Equipo de Riego	Sin perforación de pozo	20,000.00	<u>20,000.00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS			<u>50,816.00</u>
2. COSTOS INDIRECTOS			
2.1- Gastos de admón.	5%SCD	02,541.00	
2.2- Intereses	10%SCD	05,082.00	
2.3- Imprevistos	5%SCD	02,541.00	
2.4- IGSS	6% SCMO	00,691.00	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			<u>10,855.00.</u>
COSTOS TOTALES (CD+CI)			<u>61,671.00</u>
3.- INGRESOS			
3.1- Cosecha/1,200 flat	36.25/flat	43,500.00	
3.2- Cosecha 2,100 lbs	01.00/lb	02,100.00	
INGRESO TOTAL PRIMER AÑO			<u>45,600.00</u>

Fuente : MAGA-IICA.

*Valor/jornal=Q.15.00

Cuadro 15A.

CUADRO RESUMEN DE LA RECUPERACION DEL CAPITAL INVERTIDO (QUETZALES)
PARA UNA HECTAREA DE MORA, EN UN CICLO DE 24 MESES.

ACTIVIDADES/AÑOS	AÑO 1	AÑO 2
1.- COSTOS DIRECTOS		
1.1- Arrendamiento	01,800.00	01,800.00
1.2- Mano de obra	11,519.00	14,985.00
1.3- Insumo y Equipo	37,497.00	07,430.00
2.- COSTOS INDIRECTOS		
2.1- Gastos de admón.	02,541.00	01,210.00
2.2- Intereses	05,082.00	02,420.00
2.3- Imprevistos	02,541.00	01,210.00
2.4- IGSS	00,691.00	00,699.00
TOTAL DE GASTOS	61,671.00	29,954.00
3.- INGRESOS		
3.1- Fruta de exportación	43,500.00	108,750.00
3.2- Venta fruta de rechazo	02,100.00	003,500.00
TOTAL DE INGRESOS	45,600.00	112,250.00
BALANCE	-16,071.00	+82,296.00
BALANCE ACUMULADO	-16,071.00	+66,225.00

Fuente : MAGA-IICA.

Cuadro 16A.

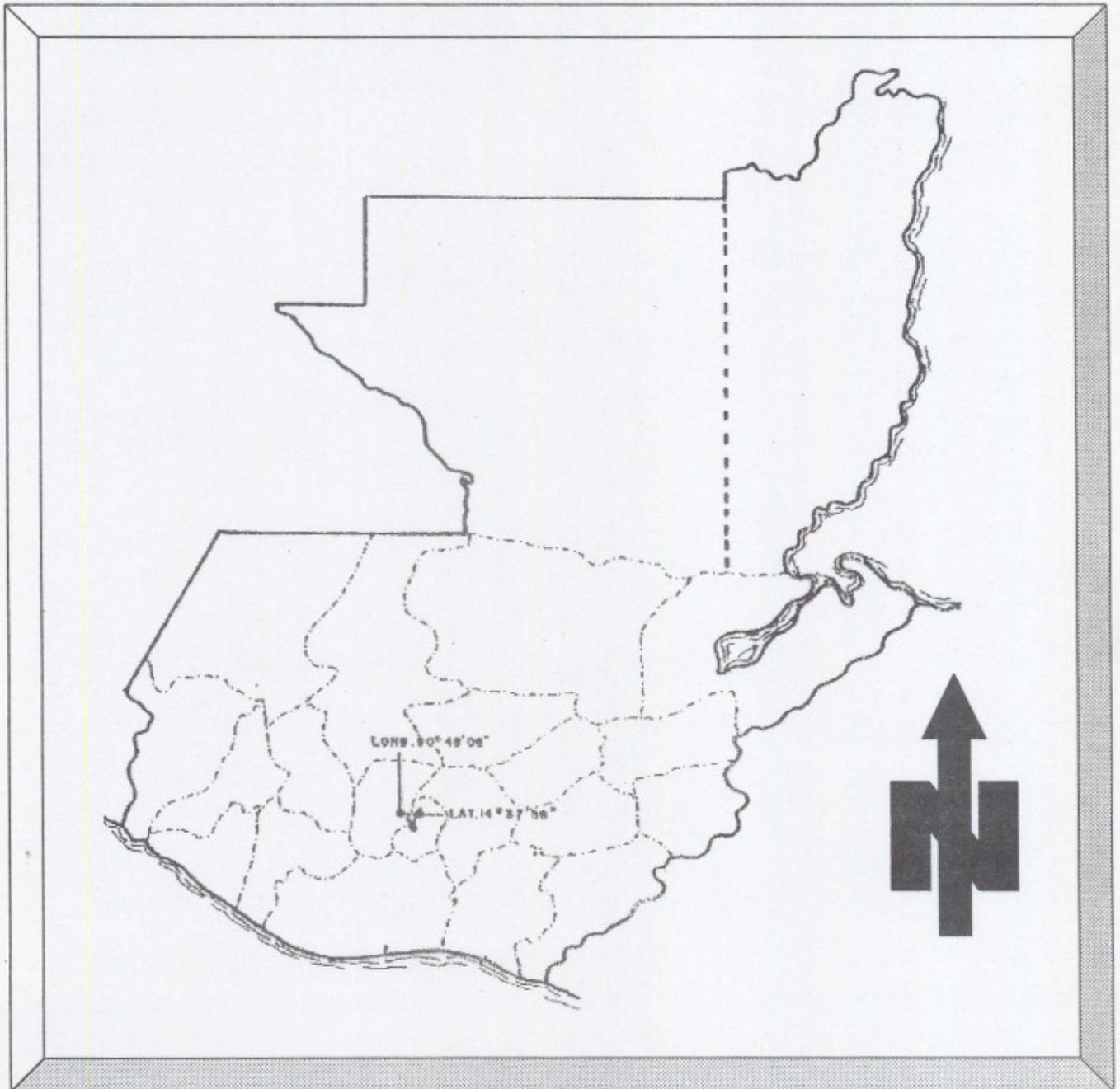
CUADRO RESUMEN DE LA RECUPERACION DE CAPITAL INVERTIDO (Quetzales)
PARA UNA HECTAREA DE FRAMBESA, EN UN CICLO DE 24 MESES.

Actividad/ años	Año 1	Año 2
1- COSTOS DIRECTOS :		
1.1- Arrendamiento de tierra	3,600.00	3,600.00
1.2- Mano de obra	21,360.00	28,735.00
1.3- Insumos y equipo	55,136.00	28,206.00
2- COSTOS INDIRECTOS :		
2.1- Gastos de admón.	4,005.00	3,026.00
2.2- Intereses	8,010.00	6,052.00
2.3- Imprevistos	4,005.00	3,026.00
2.4- IGSS	<u>1,282.00</u>	<u>1,723.00</u>
TOTAL DE COSTOS	97,398.00	74,358.00
3- INGRESOS :		
3.1- Venta fruta de exportación	100,320.00	145,920.00
3.2- Venta fruta de segunda	<u>02,000.00</u>	<u>06,000.00</u>
TOTAL DE INGRESOS	102,320.00	151,920.00
BALANCE	+4,922.00	+77,552.00
BALANCE ACUMULADO	+4,922.00	+82,489.00

Fuente : MAGA-IICA.

Figura 17A.

Mapa de localización de las zonas productoras de frambuesa y mora.





FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

Ref. Sem.005-99

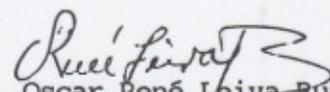
LA TESIS TITULADA: "SITUACION ACTUAL DE LOS NIVELES TECNOLOGICOS EN LA PRODUCCION DE FRAMBUESA (Rubus idaeus L.) Y MORA (Rubus fruticosus L.) DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA EXPLOTACION EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA, CHIMALTENANGO Y SACATEPEQUEZ".

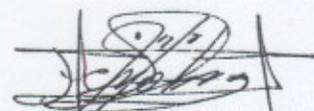
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: AUGUSTO SAUL GUERRA GUTIERREZ

CARNET No: 8713336

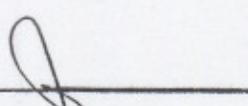
HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Walter García Tello
Lic. Esaú Samayoa González

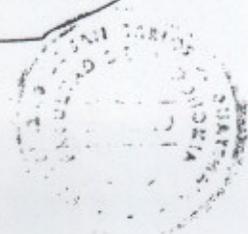
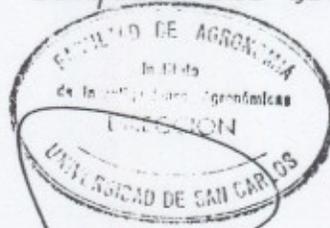
El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


Ing. Agr. Oscar René Leiva Ruano
A S E S O R


Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
DIRECTOR DEL IIA.

I M P R I M A S E


Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
D E C A N O



cc:Control Académico
Archivo
FR/prr.



Vol. 200-99

LA PRESENTACION: "SITUACION ACTUAL DE LOS NIVELES TECNICOS EN LA PRODUCCION
DE FRUTAS (Fruitas de la Zona I.) Y HORTALIZAS (Hortalizas de la Zona I.)
DE ACUERDO AL TRABAJO DE LA EXPOSICION EN LOS DEPARTAMENTOS
DE GUATEMALA, CHIMEL, Y SACATEPEQUEZ."

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: ALEJO SAIZ GUERRA GUATEMALA

CARTELA No: 271336

EN SUO EVALUACION POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Walter Gerardo Tejada
Lic. Humberto Sandoval

El Autor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha
cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía
de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Oscar Saiz Lara Guano
Aprobado

Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
DIRECTOR DEL IIA.



IMPRESA

Ing. Agr. Rolando Lara Alejo
DECANO

