

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

ESTUDIO DEL EFECTO DE ADELANTAR LA PODA EN MORA (Rubus sp. Var.
Brazos) SOBRE EL PERIODO DE PRODUCCION, RENDIMIENTO Y
RENTABILIDAD, EN TRES LOCALIDADES DEL ALTIPLANO CENTRAL DE GUATEMALA.

TESIS

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

POR

ARNOLDO RANFERI LOPEZ VILLATORO
EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA, MAYO DE 1996.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. JOSE ROLANDO LARA ALECIO
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. JUAN JOSE CASTILLO MONT
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. WILLIAM ESCOBAR LOPEZ
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. CARLOS ROBERTO MOTTA
VOCAL CUARTO:	P.A. HENRY ESTUARDO ESPAÑA
VOCAL QUINTO:	Br. MYNOR JOAQUIN BARRIOS OCHAETA
SECRETARIO:	Ing. Agr. GUILLERMO MENDEZ

PROPIEDAD DE LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD DE GUATEMALA
Bibliotecario

Guatemala, mayo de 1996

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

Señores representantes:

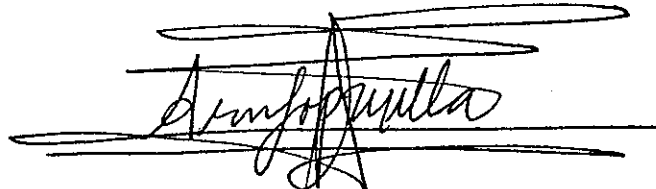
De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

ESTUDIO DEL EFECTO DE ADELANTAR LA PODA EN MORA (Rubus sp. Var. Brazos)
SOBRE EL PERIODO DE PRODUCCION, RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD, EN TRES
LOCALIDADES DEL ALTIPLANO CENTRAL DE GUATEMALA.

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente trabajo de investigación llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato presentarles mi agradecimiento por la atención a la presente.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Arnoldo Ranferí López Villatoro', is written over several horizontal lines. The signature is stylized and somewhat cursive.

Arnoldo Ranferí López Villatoro

T E S I S Q U E D E D I C O

A

GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

COLEGIO PARROQUIAL "SANTA ANA", MALACATANCITO

INSTITUTO NORMAL MIXTO ALEJANDRO CORDOVA,
HUEHUETENANGO

EL CAMPESINADO GUATEMALTECO

MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

A G R A D E C I M I E N T O

A

Mis asesores:

Ing. Agr. Edgar Franco

Ing. Agr. Carlos Mas

Por su valiosa asesoría y apoyo en la realización del presente trabajo.

Ing. Agr. Oscar Leiva

Ing. Agr. Arnoldo Morales

Por facilitarme las plantaciones de mora, donde se efectuó la fase de campo de la investigación.

Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria -PROFRUTA- por su apoyo económico y técnico.

Los trabajadores de PROFRUTA, de El Tejar Chimaltenango, y todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la ejecución del presente trabajo de tesis.

Porque la pieza científico-tecnológica adquirida, sea parte esencial del mosaico transformador de mi ser inexorable, innato y sea restituida con creces a los que contribuyeron a mi formación profesional.

Autor.

INDICE GENERAL

	PAGINA
INDICE GENERAL	i
INDICE DE CUADROS	iii
INDICE DE FIGURAS	v
INDICE DE GRAFICAS	vi
RESUMEN	vii
1. INTRODUCCION	1
2. DEFINICION DEL PROBLEMA	3
3. MARCO TEORICO	4
3.1 MARCO CONCEPTUAL	4
3.1.1 BOTANICA	4
3.1.2 POLINIZACION	4
3.1.3 FACTORES NUTRICIONALES	5
3.1.4 ANTECEDENTES	5
3.1.5 VARIEDADES MAS IMPORTANTES	6
3.1.6 CARACTERISTICAS DE ALGUNAS VARIEDADES IMPORTANTES	6
3.1.7 PODA EN FRUTALES	8
3.1.8 SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DE MORA	15
3.1.9 PRODUCCION Y COMERCIALIZACION	15
3.1.10 REQUERIMIENTO DEL CULTIVO	16
3.1.11 MANEJO AGRONOMICO	17
3.2 MARCO REFERENCIAL	25
3.2.1 CARACTERISTICAS DEL AREA DE ESTUDIO	25
3.2.1.1 EL TEJAR, CHIMALTENANGO	25
3.2.1.2 SANTA MARIA CAUQUE, SANTIAGO, SACATEPEQUEZ	26
3.2.1.3 SAN JOSE PINULA, GUATEMALA	27
4. OBJETIVOS	29
5. HIPOTESIS	30
6. METODOLOGIA	31
6.1 FACTORES DE ESTUDIO	
6.1.1 EPOCAS DE PODA	31
6.1.2 LOCALIDADES	31
6.2 TRATAMIENTOS	31
6.3 DETALLE DE LAS PARCELAS	32
6.4 ARREGLO Y ALEATORIZACION DE LOS TRATAMIENTOS	32
6.5 MANEJO DEL EXPERIMENTO	32

6.6	VARIABLES RESPUESTAS	34
6.7	ANALISIS ESTADISTICO	35
6.8	COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCION EN RELACION A PRECIOS	35
6.9	ANALISIS FENOLOGICO DEL CULTIVO	36
6.10	ANALISIS ECONOMICO	36
7.	PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	37
7.1	COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCION EN LAS DOS EPOCAS DE PODA EN LAS TRES LOCALIDADES ESTUDIADAS	37
7.2	RENDIMIENTO	45
7.3	DESARROLLO FENOLOGICO DESPUES DE APLICADAS LAS PODAS	47
7.4	RESUMEN DEL PERIODO TRANSCURRIDO DESDE LA PODA A LA PRODUCCION DE LAS DOS EPOCAS DE PODA, EN LAS TRES LOCALIDADES DE ESTUDIO.	57
7.5	PRODUCCION DE MORA NO EXPORTABLE	59
7.6	RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE MORA	60
8.	CONCLUSIONES	63
9.	RECOMENDACIONES	64
10.	BIBLIOGRAFIA	65
11.	APENDICE	67

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1. Análisis bromatológico del fruto fresco de mora, en una muestra de 100 gramos.	5
2. Variedades e híbridos cultivados en Centro y Sur América.	8
3. Peso y área cultivada de mora exportada de 1989 a 1994 en Guatemala.....	16
4. Cantidades de fósforo y potasio sugeridas para el cultivo de mora, según análisis de suelo.	20
5. Prueba de Tukey para la interacción (tratamiento-localidad) del rendimiento de fruto de mora (<u>Rubus sp.</u> Var. Brazos) en tres localidades del altiplano central de Guatemala. Guatemala 1995.	46
6. Proceso de desarrollo de los diferentes estados de la Nueva Epoca de Poda en las tres localidades estudiadas. Guatemala 1995.	48
7. Proceso de desarrollo de los diferentes estados de la Epoca de Poda Tradicional, en las tres localidades estudiadas. Guatemala 1995.	51
8. Comparación entre las dos épocas evaluadas en cada una de las localidades estudiadas. Guatemala 1995.	58
9. Fruta no exportable por localidad y época. Guatemala 1995.	59
10. Rendimiento, Ingreso Bruto de Producción Exportable y No exportable y rentabilidad de los dos tratamientos en las tres localidades evaluadas. Guatemala 1995.	62
11 "A". Producción diaria de mora (<u>Rubus sp.</u> Var. Brazos) en gramos por unidad experimental de la Nueva Epoca de Poda en Santa María Cauqué, Santiago Sacatepéquez. Guatemala 1995.	68
12 "A". Producción diaria de mora (<u>Rubus sp.</u> Var. Brazos) en gramos por unidad experimental de la Epoca de Poda Tradicional en Santa María Cauqué, Santiago Sacatepéquez. Guatemala 1995.	70
13 "A". Producción diaria de mora (<u>Rubus sp.</u> Var. Brazos) en gramos por unidad experimental de la Nueva Epoca de Poda en El Tejar, Chimaltenango. Guatemala 1995.	72
14 "A". Producción diaria de mora (<u>Rubus sp.</u> Var. Brazos) en gramos por unidad experimental de la Epoca de Poda Tradicional en El Tejar Chimaltenango. Guatemala 1995.	74
15 "A". Producción diaria de mora (<u>Rubus sp.</u> Var. Brazos) en gramos por unidad experimental de la Nueva Epoca de Poda en San José Pinula, Guatemala. Guatemala 1995.	76

CUADRO

PAGINA

16 "A".	Producción diaria de mora (<u>Rubus sp.</u> Var. Brazos) en gramos por unidad experimental de la Epoca de Poda Tradicional San José Pinula, Guatemala. Guatemala 1995.	78
17 "A".	Precio diario en dólares por kilogramo de mora (<u>Rubus sp.</u> Var. Brazos) de retorno al productor, durante la ventana de mercado marzo-mayo registrado en el mercado de Miami. Guatemala 1995.	80
18 "A".	Temperatura diaria promedio en °C registradas en San José Pinula, (1994-1995).	81
19 "A".	Temperatura diaria promedio en °C registradas en El Tejar, (1994-1995).	82
20 "A".	Temperatura diaria promedio en °C registradas en Santa María Cauqué, (1994-1995).	83
21 "A".	Producción de mora por unidad experimental, en gramos, de las dos épocas de poda evaluadas, en las tres localidades estudiadas.	84
22 "A".	Análisis de varianza de una serie de experimentos con distribución completamente al azar, evaluando dos épocas de poda en mora (<u>Rubus sp.</u> Var. Brazos) en tres localidades del altiplano central de Guatemala. Guatemala 1995.	85
23 "A".	Precio promedio de retorno mensual en dólares, por kilogramo de mora (<u>Rubus sp.</u> Var. Brazos), durante 1991-1995. Guatemala 1995.	86

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
1. Efecto de la poda en el desarrollo de la planta.	11
2. Diferentes partes de árboles frutales, que tienen relación con la poda.	12
3. Efecto de la poda en la planta.	13
4. Tutorado tipo espaldera, comúnmente utilizado en el cultivo de mora en Guatemala.	18
5"A" Detalle de parcelas.	87
6"A" Arreglo y aleatorización completamente al azar de los tratamientos evaluados en mora (<u>Rubus sp.</u> Var. Brazos) en tres localidades del altiplano central de Guatemala.	88

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA	PAGINA
1. Comparación del período de producción de la Nueva Epoca de Poda en San José Pinula, con la fluctuación de precios.	37
2. Concentración de la producción de la Nueva Epoca de Poda en San José Pinula.	38
3. Comparación del período de producción de la Epoca de Poda Tradicional; en San José Pinula, con la fluctuación de precios.	39
4. Comparación del período de producción de la Nueva Epoca de Poda en El Tejar; con la fluctuación de precios.	40
5. Concentración de la producción de la Nueva Epoca de Poda en El Tejar.	41
6. Comparación del período de producción de la Epoca de Poda Tradicional en El Tejar, con la fluctuación de precios.	42
7. Comparación del período de producción de la Nueva Epoca de Poda en Santa María Cauqué, con la fluctuación de precios.	43
8. Concentración de la producción de la Nueva Epoca de Poda en Santa María Cauqué.	44
9. Comparación del período de producción de la Epoca de Poda Tradicional, en Santa María Cauqué, con la fluctuación de precios.	45
10. Temperatura acumulada y desarrollo fenológico del cultivo de mora (<u>Rubus</u> sp. Var. Brazos) de la Nueva Epoca de Poda, en las tres localidades.	49
11. Temperatura acumulada y desarrollo fenológico del cultivo de mora (<u>Rubus</u> sp. Var. Brazos) de la Epoca de Poda Tradicional, en las tres localidades.	52
12. Temperatura acumulada y desarrollo fenológico del cultivo de mora (<u>Rubus</u> sp. Var. Brazos) de las dos épocas de poda evaluadas en San José Pinula.	53
13. Temperatura acumulada y desarrollo fenológico del cultivo de mora (<u>Rubus</u> sp. Var. Brazos) de las dos épocas de poda evaluadas en El Tejar.	55
14. Temperatura acumulada y desarrollo fenológico del cultivo de mora (<u>Rubus</u> sp. Var. Brazos) de las dos épocas de poda evaluadas en Santa María Cauqué.	57
15. Producción total no exportable de las dos épocas de poda evaluadas en las tres localidades de estudio.	60

ESTUDIO DEL EFECTO DE ADELANTAR LA PODA EN MORA (Rubus sp. Var. Brazos); SOBRE EL PERIODO DE PRODUCCION, RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD EN TRES LOCALIDADES DEL ALTIPLANO CENTRAL DE GUATEMALA.

STUDY ON THE EFFECT TO ADVANCE PRUNING DATE ON BLACKBERRY (Rubus sp. Var. Brazos); ON THE PRODUCTION PERIOD, YIELD AND PROFITABILITY IN THREE LOCATIONS OF THE CENTRAL ALTIPLANO OF GUATEMALA.

RESUMEN

Guatemala es el principal proveedor de mora (Rubus sp.) en calidad de fruta fresca, fuera de temporada a los mercados de Estados Unidos de Norte América y Europa; en 1994 se exportaron volúmenes de 750,000 Kg y 88,000 Kg respectivamente (17). La ventana de mercado para los mercados referidos inicia en octubre y finaliza en mayo. Los mejores precios se alcanzan en los meses de octubre-noviembre en la primera temporada y en marzo-abril en la segunda.

Los productores de Guatemala acostumbran podar en julio, para obtener la primera cosecha y en enero para obtener la segunda, con ello la temporada de producción coincide en parte con la de los principales países exportadores de mora, debido a ello se satura el mercado y los precios son bajos.

La presente investigación consistió en evaluar otra época de poda, adelantándola siete semanas de la época en que normalmente podan los productores (Epoca de Poda Tradicional); en la segunda temporada de producción (marzo-mayo), con el fin de hacer coincidir la producción con precios altos; la época de poda evaluada se efectuó siete semanas antes de la época de poda tradicional; (primera quincena de diciembre) en

tres localidades donde se encuentra concentrada la producción de Guatemala, siendo estas: San José Pinula, Guatemala; El Tejar, Chimaltenango y Santa María Cauqué, Santiago, Sacatepéquez.

Se utilizó un análisis combinado en espacio, con una distribución completamente al azar, evaluando, período a la producción, rendimiento y rentabilidad de los tratamientos; obteniéndose los siguientes resultados: En las localidades de San José Pinula y El Tejar Chimaltenango, se produjo fruto en marzo, sin embargo la producción en ambas localidades se concentró en abril.

En la localidad de San José Pinula coincidió parcialmente la producción con los precios más altos y en la localidad de El Tejar sólo una pequeña parte de la producción se cosechó cuando los precios eran altos. En Santa María Cauqué se produjo fruto hasta abril y la producción se concentró en mayo, debido a lo prolongado del ciclo fue la que más se alejó del objetivo planteado.

San José Pinula en las dos épocas de poda y Santa María Cauqué con la Nueva Epoca de Poda obtuvieron los rendimientos más altos. El Tejar Chimaltenango en la Nueva Epoca de Poda, siguió a los primeros tres tratamientos en mejor rendimiento, seguido por esta misma localidad, con la Epoca de Poda Tradicional y Santa María Cauqué presentó el rendimiento más bajo.

De las dos épocas de poda evaluadas, la Nueva Epoca de Poda fue superior en rentabilidad al de la Epoca de Poda Tradicional en las tres localidades. La Nueva Epoca de Poda en San José Pinula, presentó la rentabilidad mayor, seguida por El Tejar y luego Santa María Cauqué.

1. INTRODUCCION

La producción de mora (Rubus sp.), con fines de exportación, en Guatemala se realiza desde hace nueve años. Los principales mercados a los cuales se exporta son Estados Unidos de Norte América y Europa.

Los mayores exportadores a los mercados referidos son: Guatemala, Chile y Nueva Zelandia (17), coincidiendo en parte de la temporada sus producciones, a ello se debe la baja en los precios de la mora que se exporta de Guatemala.

Los precios en el mercado externo, relacionados con los volúmenes y épocas de producción de los países exportadores se ha determinado que son estacionales, por lo que en Guatemala, se puede producir mora y colocarla en el mercado en temporada en que lo precios son más altos ver cuadro 23 "A" y con ello elevar la rentabilidad del cultivo.

La producción de dicho cultivo se encuentra concentrada en los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Guatemala. Por ello la presente investigación se llevó a cabo en estas tres localidades, con el fin de generar información específica para cada una de las localidades; ya que el comportamiento en el ciclo del cultivo presenta diferencias en las tres localidades y en las dos épocas de poda evaluadas.

La presente investigación consistió en anticipar la época de poda (Nueva Epoca de Poda) siete semanas a la temporada en que normalmente se poda (Epoca de Poda Tradicional). Para lo cual se seleccionaron las localidades de San José Pinula, Guatemala; El Tejar, Chimaltenango y Santa María Cauqué, Santiago Sacatepéquez.

De las dos épocas de poda evaluadas, la Epoca de Poda Tradicional presentó el ciclo más corto, desde la poda a la cosecha, debido en parte a las mayores temperaturas registradas en comparación con la Nueva Epoca de Poda. La localidad que manifestó el período de poda a cosecha más corto fue San José Pinula, seguido por El Tejar y el más largo fue Santa

María Cauqué.

En San José Pinula y El Tejar en la Nueva Epoca de Poda, se produjo fruto en marzo, sin embargo la concentración de la producción se dio cuando la estacionalidad de los precios altos había terminado, acercándose más al objetivo esperado la primera localidad. En Santa María Cauqué la concentración de la producción fue la que más se alejó a la estacionalidad de los precios altos.

Para determinar el rendimiento de los tratamientos evaluados, se utilizó un análisis combinado en espacio con distribución completamente al azar. Los rendimientos más altos los presentó San José Pinula, con la Epoca de poda Tradicional y la Nueva Epoca de Poda y Santa María Cauqué, en la Nueva Epoca de Poda. La localidad de El Tejar en la Nueva Epoca de Poda siguió al grupo de tratamientos mencionados, seguido por esta misma localidad en la Epoca de Poda Tradicional y el rendimiento más bajo fue el de Santa María Cauqué, en la Epoca de Poda Tradicional.

En las tres localidades con la Nueva Epoca de Poda se obtuvo la mayor rentabilidad, siendo la mayor San José Pinula, seguida por El Tejar Chimaltenango y la menor fue la de Santa María Cauqué.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

En 1986 en Guatemala se inició con mayor auge la producción de mora para la exportación, esto se debió a la demanda en los mercados de Estados Unidos de Norte América y Europa.

En 1994 Guatemala fue el principal proveedor de fruta fresca, fuera de temporada, de estos dos mercados; con volúmenes aproximados de 750,000 Kg y 100,000 Kg respectivamente (17)

El mercado de Mora (Rubus sp Var. Brazos) para exportación en calidad de fruta fresca para Guatemala inicia en octubre y finaliza en mayo, los mejores precios se alcanzan en octubre-noviembre en la primera temporada y en marzo-abril en la segunda; esto se debe a que en estos meses la producción es baja en Estados Unidos, Guatemala y en los principales países exportadores, como Chile Colombia, México y Nueva Zelanda.

Los productores de Guatemala acostumbran podar en julio, para obtener la primera cosecha y en enero para obtener las segunda, con ello la temporada de producción coincide con la de los principales países exportadores de mora, debido a ello se satura el mercado y los precios son bajos, ver cuadro 23 "A".

Por lo anterior, se hizo necesario evaluar otra época de poda para hacer coincidir la producción en la temporada marzo-abril, en la cual los precios son altos, ya que en Guatemala por sus condiciones climatológicas puede producirse mora en cualquier época del año.

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 BOTANICA

3.1.1.1 Clasificación Taxonómica:

Reino: Plantae
Sub-reino: Embryobionata
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Sub-clase: Rosidae
Orden: Rosales
Familia: Rosaceae
Genero: Rubus
Especie: Rubus sp.
Variedad: Brazos

La mora (Rubus sp.) es originaria de Europa y de América. Es una planta perenne, sus raíces pueden vivir muchos años; sus tallos o cañas viven solamente dos años en climas templados (13). El crecimiento vegetativo de la planta ocurre durante el primer año después del trasplante. El primer año las cañas crecen rastreras o semi-erectas (dependiendo de la variedad) y pueden alcanzar alturas de 2 metros o más (16).

3.1.2 POLINIZACIÓN: Sus flores tienen que ser polinizadas por insectos, para que se formen los frutos. Pero las abejas de castilla son las responsables del 90% de la polinización, la maduración de la fruta ocurre de 40 a 70 días después de la polinización, dependiendo de la temperatura (16).

Los frutos son apocarpos carnosos o polidrupas, es decir que se encuentran muchos carpelos libres asociados. Los frutos son púrpura y se

desprenden ó no del receptáculo cuando maduran.

3.1.3 FACTORES NUTRICIONALES:

El fruto de mora contiene proteínas, azúcares, fibra, carbohidratos y grasas, cuyos valores se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Análisis bromatológico del fruto fresco de mora, en una muestra de 100 gr.

Contenido	gr.
Total de grasas	0.69
grasas saturadas	0
colesterol	0
Sodio	0.0
Total Carbohidratos	8.33
Fibra dietética	4.17
Azúcares	7.64
Proteínas	0.67

Total de sólidos	21.5

Fuente: Crandall (2)

3.1.4 ANTECEDENTES

En Centro América, en diferentes fincas se han establecido ensayos de mora, demostrando que las variedades que han sido originadas en el Estado de Texas (Brazos, Rosborough y Brison) han tenido mejor adaptación al altiplano centroamericano en rangos de altitud de 1000 a 2000 msnm que las variedades desarrolladas en el estado de Arkansas (13).

En Guatemala existen varias especies de mora silvestres ampliamente

diseminadas, que también se encuentran en el altiplano de Centro América. En Guatemala se introdujeron cultivares comerciales por primera vez en la década de los setenta impulsado por El Proyecto de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales (PROEXAG), entidad que proporcionó material vegetativo a agricultores del altiplano (Quetzaltenango, Chimaltenango, Sacatepéquez y Guatemala), sin embargo el cultivo no se realizó por varios años.

En el año de 1987 la producción de mora empezó a tener auge debido a que en el mercado de Estados Unidos de Norte América y Europa, en el período de octubre a mayo se lograban precios altos en la fruta fresca (14). En 1989 El Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura inicia el impulso del cultivo de mora en los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Guatemala (12).

3.1.5 VARIEDADES MAS IMPORTANTES

Existen plantas que han sido desarrolladas de híbridos inter específicos e inter varietales, existen variedades desarrolladas para climas y condiciones edáficas específicas (13). Las variedades cultivadas son por lo general seleccionadas o hibridaciones, que se han obtenido por cruzamiento con Rubus sp. silvestre. En Guatemala la variedad comercial cultivada con mayor éxito es la variedad Brazos, representando ésta el 94% de la producción. Con las otras variedades no se ha obtenido los resultados que se obtienen con la variedad mencionada (6).

3.1.6 CARACTERISTICAS DE ALGUNAS VARIEDADES IMPORTANTES

a) Brazos: Es la variedad de mejor adaptación a las condiciones locales. Esta variedad fue creada en el Estado de Texas, Estados Unidos, posee cañas erectas y muy vigorosas, los frutos son grandes de firmeza regular

y produce un largo período, se obtienen producciones de buena calidad, es resistente al ataque de enfermedades, produce de los 8 meses a un año después de plantada, dependiendo de las condiciones donde se encuentre.

b) Rosborough: Es otra de las variedades creadas en el Estado de Texas, es una variedad potencial para Guatemala, aún no se cultiva comercialmente.

Las cañas crecen moderadamente erectas, se adapta a un rango amplio de condiciones climáticas y suelos, sus frutos son grandes, firmes, muy dulces, es un mes más tardía que la Brazos.

c) Brison: Es también una variedad desarrollada en el Estado de Texas, sus cañas crecen moderadamente erectas, fruto firme, tan sólo un poco más dulce que Brazos, fruto muy largo, de semillas pequeñas (9).

Las moras de castilla, tienen como característica un tamaño superior a las zarzamoras y se cultivan en los Andes de Ecuador, Colombia y Centro América.

Para la región de América del sur, las variedades de mora e híbridos más cultivados se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Variedades e híbridos cultivados en Centro América y América del sur.

MORAS CULTIVADAS	CON ESPINAS	SIN ESPINAS
Raven	Loganberry**	Thornless
Comanche	Boysenberry*	Smothstern
Himalaya	Dewberry**	Blacksatin
Cherokee	Olallieberry	Evergreenn
Bristol	Tayberry	Darroro
	Nessberry	

Fuente: Lizana (11)

Referencia:

* También estan estas variedades sin espinas

** variedad rastrera

3.1.7 PODA EN FRUTALES

3.1.7.1 Propósitos de la poda

La poda se realiza con los propósitos siguientes:

- Poda para estimular ramificaciones; el corte del meristemo apical elimina la dominancia apical, provocando inducción de brotes laterales.
- Poda para eliminación total de ramas; el corte o poda se hace en la base de la primocaña o ramas, sin dejar tronco, eliminando así la rama completa.

3.1.7.2 Los objetivos de la poda son los siguientes:

- Evitar la producción precoz de frutos, para así no agotar al frutal pequeño y de débil crecimiento.
- Inducir la producción de frutos para evitar excesivo crecimiento vegetativo.

- Reducir el número de frutos para mejorar el tamaño y la calidad del producto.
- Mejorar la distribución y posición de los frutos y evitar el desgajamiento de ramas y brotes (5).

3.1.7.3 Aspectos fisiológicos

Para poder realizar la poda, se debe conocer de la fisiología de la planta, para así juzgar por qué, cuándo y dónde podar. El crecimiento de la planta está dirigido por reguladores de crecimiento, llamados fitohormonas. Estas pueden ser auxinas, giberelinas u otros.

La yema terminal produce hormonas que al transportarse hacia abajo frenan el desarrollo de yemas y ramas laterales. Al eliminar la yema, se aumenta el desarrollo de las ramas laterales por ausencia de hormonas. Las yemas y ramas más altas se desarrollan más fuertes. Las ramas más altas que así se forman tienen una posición más vertical que otras bajas. Cada yema produce reguladores y cuanto más abajo mayor es la concentración de estas.

La respuesta de la planta ante la poda es el resultado de la alteración que se presenta entre las partes de la planta que se ha conservado y la alteración producida en producción normal de auxina.

El efecto puede diferir con una cierta amplitud ya que depende en mucho si la planta se encuentra en estado de letargo o en crecimiento, cuando se practica la poda.

La dominancia apical se refiere al efecto que tiene la yema apical en la inhibición del brote de las yemas situadas por debajo. La separación de la yema apical estimula el brote de yemas laterales. Esto se explica por el hecho de que ha tenido lugar la destrucción del meristemo productor de auxinas (10).

A base de la actividad de los reguladores se practica la poda. Un efecto similar se puede obtener al curvar las ramas hacia los lados o hacia abajo. Al curvar la rama, se cambia el flujo y la distribución de los reguladores de crecimiento (1).

3.1.7.4 Intensidad de la Poda

Al suprimir o podar una rama se obtiene efecto sobre el desarrollo del frutal. Este efecto depende de los siguientes factores:

- Cantidad de brotes y ramas cortadas.
- Lugar de la eliminación.
- Calidad y función del material eliminado.
- Cantidad, lugar, calidad y función de las ramas que sobran después de la poda.
- Especie y variedad del frutal.
- Edad, vigor y desarrollo del frutal.
- Epoca y clima durante la poda (5).

Un esquema del efecto de la poda se ilustra en la figura 1.

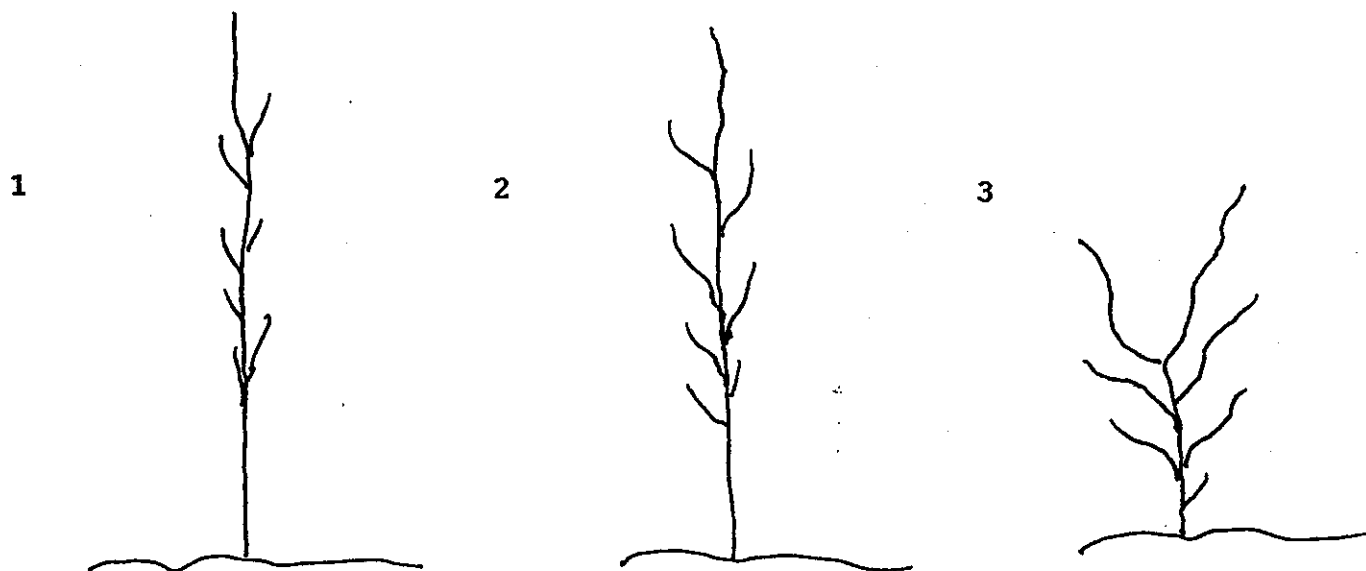


FIGURA 1. Efecto de la poda en el desarrollo de la planta

- 1) Rama sin podar,
- 2) desarrollo de la misma al podarla medianamente y
- 3) desarrollo de la misma rama al realizar una poda fuerte.

Las diferentes partes de árboles frutales, relacionados con la poda se ilustran en la figura 2.

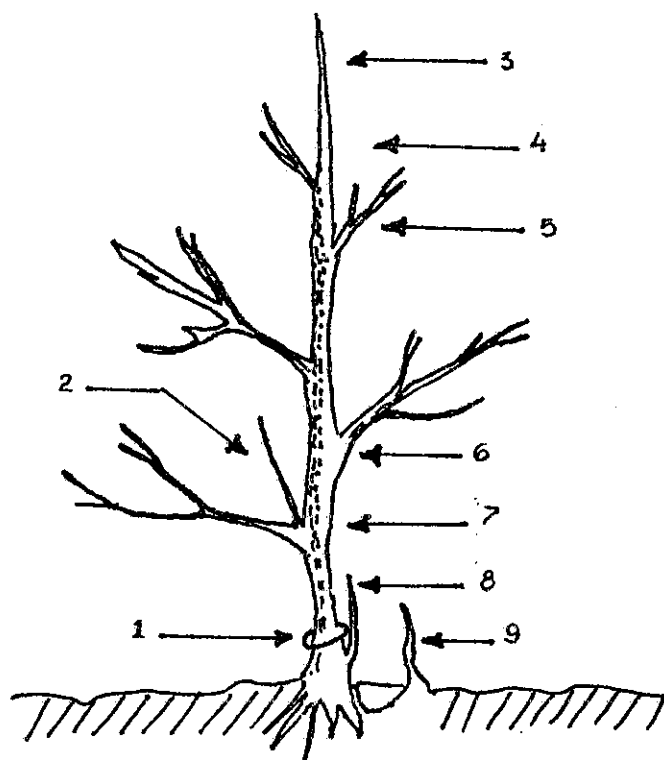


Figura 2. Diferentes partes de árboles frutales, que tienen relación con la poda.

1) Lugar de injertación en el tronco con cicatrices y engrosamiento 2) ramas largas fuera del lugar sin mayor utilidad 3) ápice principal o yema terminal 4) tallo líder o guía central 5) rama lateral secundaria con tres retoños o vástagos 6) rama lateral de débil bifurcación por su posición en un ángulo demasiado cerrado 7) Bifurcación o cruz fuerte, 8) Chupón que sale al patrón 9) hijuelo que nace de la raíz.

La intensidad de la poda se clasifica de la forma siguiente:

1. Poda de despunte;
 - 1.1 Ligero: quitando únicamente la yema terminal.
 - 1.2 Mediano: quitando una parte del brote.
 - 1.3 Severo: quitando el brote totalmente.
2. Poda de recorte;
 - 2.1 Ligero: quitando una parte de un ramo con o sin brotes

laterales.

2.2 Severo: quitando una rama grande con varios brotes.

3. Poda de eliminación;

3.1 Ligera: quitando una rama pequeña con una ó más ramas laterales.

3.2 Mediana: quitando una o más ramas grandes.

3.3 Severa: quitando gran parte del ramaje o la totalidad de la copa, dejando el tocón o tronco como en caso de poda de renovación total (5).

3.1.7.5 Efecto de la poda

El efecto de la poda genera mayor crecimiento. Este mayor crecimiento puede inhibir la fructificación. La anterior regla no debe interpretarse mal, ya que no es todo el árbol que reacciona sino la rama, o el brote en cercanía de la poda; su efecto se ilustra en la figura 3.

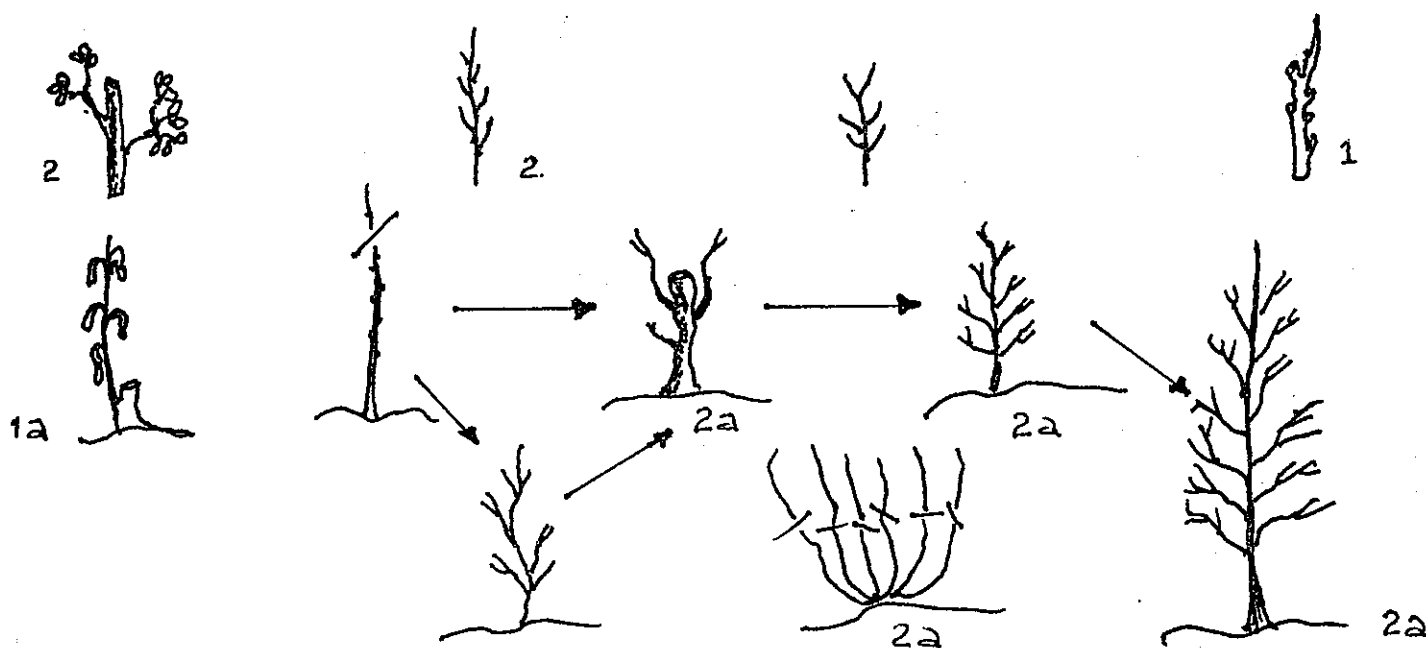


Figura 3. Efecto de la poda, en la planta.

1) Despuntes; 2) recorte; 1a) poda de trasplante y 2a) poda de formación.

El despunte genera más crecimiento para la yema lateral, de modo que ésta funcionará como yema terminal. El despuntado consiste en practicar un corte debajo del extremo terminal de rama portadora de una yema, este tipo de poda destruye la dominancia apical y normalmente va seguida de una estimulación en el brote de varias yemas laterales, dependiendo de la especie de vegetal y las distancias entre el extremo caulinar y la zona donde se ha practicado el corte. El despuntado tiende a producir una planta de tipo arbustivo (5).

El recorte genera más crecimiento, mejor desarrollo y más diámetro por debajo de la poda; también pueden desarrollarse yemas donde de otro modo no se habrían formado. La poda de eliminación genera y mejora los requisitos de crecimiento y desarrollo para las demás ramas.

Según el efecto y objetivo de la poda, se clasifican las diferentes clases de poda en forma siguiente:

Poda trasplante: Se realiza en el vivero antes ó después del trasplante y contribuye en gran medida a reducir el daño producido por el trasplante y facilita el éxito del establecimiento de la planta (5).

La poda de formación: Se realiza a partir del trasplante hasta obtener el máximo tamaño del frutal. Esta se orienta a controlar la forma a través de la vida de la planta, por tal circunstancia se debe prestar una atención especial durante los años formativos de la misma, el objetivo es conseguir una forma predeterminada para obtener mayor productividad, calidad y facilidad en el manejo del cultivo (5).

3.1.7.6 Epoca de Poda

Para determinar el momento más adecuado de la poda deben considerarse las siguientes circunstancias y factores:

- El propósito y la clase de poda.

- El vigor de la planta. Frutales de débil crecimiento requieren más poda que otros y suelen podarse al final de la recolección.
- Característica y sistema de cultivo, ya sea arbusto, sistema de amarre, tipo de enredadera y modo de enramado.
- Especie y variedad del frutal y facilidad de cicatrización (5).

3.1.8 SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DE MORA

3.1.8.1 Area estimada sembrada en el país

Según PROFRUTA (1994), se estima que en el departamento de Guatemala existen 80 ha., en el departamento de Sacatepéquez 40 ha. y en el departamento de Chimaltenango 80 ha. cultivadas con mora; que hacen un total de 200 ha. del cultivo, dichas plantaciones fueron establecidas entre seis meses y cinco años (9).

3.1.9 Producción y comercialización

El cultivo se está desarrollando con fines de exportación, sin embargo por lo delicado de la fruta, aproximadamente un 30% no califica, destinándose, para la industria y mercado local, su precio varía entre Q.1.75 y Q.2.75 por kilogramo (9).

La ventana de mercado para Guatemala comprende desde octubre a mayo, cuando inician las lluvias y empieza la producción en Estados Unidos. Chile y Nueva Zelandia son los principales proveedores durante el período de diciembre a abril.

La comercialización se realiza por medio de empresas agroexportadoras. La calidad es el principal factor de importancia para la exportación de fruta y consiste en fruta de color rojo-oscuro sin ningún daño mecánico y debidamente empacado, el precio en los Estados Unidos varía entre Q.11.00 hasta Q.33.00 por kilogramo (9).

El peso y el área cultivada de mora para exportación de 1989 a 1994 se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Peso y área cultivada de mora exportada de 1989 a 1994. Guatemala 1995.

AÑOS	89	90	91	92	93	94
KILOS	64,968	81,210	101,513	186,818	626,586	631,572
AREA/ha.	48	64	81	102	--	--

Fuente: PROEXAG (9)

Los rendimientos que se pueden esperar son de 8390 a 12940, Kg./ha. (9).

3.1.10 REQUERIMIENTO DEL CULTIVO DE MORA

3.1.10.1 Requisitos climáticos:

La mayoría de variedades requiere de por lo menos 200 horas de temperaturas menores de 7 grados centígrados (9). Se exceptúan las variedades desarrolladas en Texas, como la Brazos que se cultiva en Guatemala.

- Las altitudes deben estar comprendidas entre el rango de 1000-2000 msnm en altitudes mayores existe el peligro de heladas que ocasionan daño en los tallos, flores y frutos; requiriéndose podas a nivel del suelo.
- Las temperaturas deben fluctuar entre 12 y 18 grados centígrados. Humedades relativas altas y temperaturas altas, favorecen la incidencia de enfermedades.
- Se requieren 5 milímetros de agua por semana, durante el período de fructificación se recomienda riego suplementario (12).

3.1.10.2 Requisitos edafológicos

- Suelos con pH de 5.5 a 6.5, de textura franco-limosa, profundos y

con buen drenaje (6).

3.1.11 MANEJO AGRONOMICO

3.1.11.1 Siembra

La forma más común de propagación es asexual debido al bajo porcentaje de semillas fértiles por fruto, además por extenderse el período de germinación (6). La propagación utilizada en Guatemala es a través de esquejes de raíz, que se obtienen de la misma plantación, estos se colocan en bolsas de polietileno y a los 60 días son llevadas al terreno definitivo.

El distanciamiento recomendado es de 2 metros entre surcos y 1.5 entre planta (4).

3.1.11.2 Labores del cultivo

a) Tutorado: Algunos meses después de la siembra debe instalarse una espaldera con el propósito de sostener las cañas erectas dentro del surco, esto para facilitar la cosecha y evitar que se quiebren las cañas.

El sistema de tutorado utilizado es de acuerdo a las variedades de mora cultivada, es diferente para las de tipo enredadera ó semi-erecta. En Guatemala el más utilizado es el de tipo espaldera, que consiste en formar un soporte a lo largo de la hilera de la plantación, tendiéndose sobre estos hilos de alambre (9).

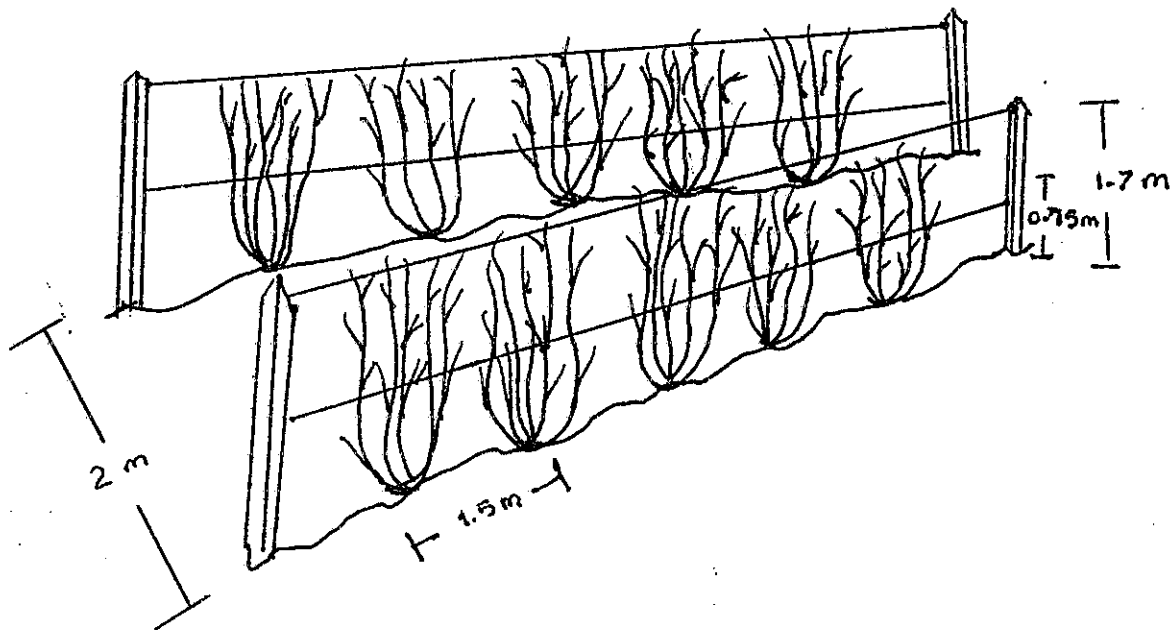


Figura 4. Tutorado tipo espaldera, comunmente utilizado en el cultivo de mora en Guatemala.

b) Poda: La cepa de la mora es perenne pero los tallos son bianuales en las zonas templadas. El tallo puede persistir más de dos años, pero con bajos rendimientos de producción, por ello es recomendable eliminarlos porque puede inhibir el brote de nuevos tallos (9).

b.1 Objetivos de la poda

Son objetivos de la poda en mora:

- Controlar el crecimiento entre surcos para facilitar las labores del cultivo, especialmente la cosecha.
- Programar la cosecha para que coincida con la ventana de mercado que tenga mejores precios.
- Poder remover segmentos de plantas enfermas e infectadas y las ramas que ya produjeron.
- Producir fruta de buena calidad, en vez de producción en cantidad de fruta pequeña ó de pobre calidad (16).

b.2 Tipos de poda

- Poda de formación:

Consiste en eliminar ramas, quebradas ó mal formadas; una vez se

determine cuantas se dejarán por planta. Se despuntan cuando las primocañas alcanzan 1.7 m. de alto provocando el apareamiento de ramas laterales y estas son podadas a una longitud de 30-40 cm. las que provocan el apareamiento de ramas con fructificación.

- Poda de Saneamiento

Esta se realiza en la parte inferior de la planta, a una altura de 25-30 cm. de suelo, para evitar la proliferación de enfermedades fungosas y además sirve para eliminar brotes ó chupones.

- Poda de Renovación

Consiste en cortar los extremos que ya produjeron para estimular el engrosamiento de ramas laterales y la formación de nuevas ramas productivas, ya que sólo se produce fruto en crecimiento nuevo (9).

3.1.11.3 Control de malezas

El cultivo debe mantenerse libre de malezas para evitar que estas sirvan como hospederos de insectos vectores de virus, y evitar la competencia por agua y nutrientes. Por lo que se recomienda efectuar limpiezas y plateo alrededor de las plantas.

3.1.11.4 Fertilización

La fertilización estará en función de un análisis previo de los elementos disponibles en el suelo para un mejor uso de los fertilizantes y suministrarlos a la planta de acuerdo a las cantidades requeridas.

Picha D. (16) tomando como base los resultados de análisis de suelo, sugiere aplicar las cantidades de Fósforo y Potasio que se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4. Cantidades de Fósforo y Potasio sugeridas para el cultivo de mora, según el análisis de suelo.

Análisis de Suelo Fósforo(P) (Kg/ha.)	Cantidad de P_2O_5 para aplicar (Kg/ha.)
0-22 -----	56
23-44-----	28
44 + -----	0
Análisis de Suelo Potasio (K) (Kg/ha.)	Cantidad de Potasio K_2O , para aplicar (Kg/ha.)
0-112-----	112
113-224-----	56
224 +-----	0

Fuente: Picha (16)

PROFUTA recomienda hacer aplicaciones para el primer año de fertilizante triple quince a los tres meses, luego dos aplicaciones de Urea y por último una aplicación de triple quince con intervalos de tres meses una de la otra a razón de 84 gr por planta. Para el segundo año las fertilizaciones deben hacerse aplicando después de la poda el Fósforo completamente y el Nitrógeno y el Potasio suministrarlos en varias aplicaciones (9).

3.1.11.5 Control de enfermedades y plagas

Las enfermedades y plagas más frecuentes reportadas en las zonas cultivadas con mora en el país, se presentan a continuación.

a) Enfermedades

- Mildiu Polvoriento (Sphaerotheca macularis Wall. y Fr.)

Aparece en época lluviosa, cuando ataca las ramas terminales inhibe

el crecimiento de los brotes, si se encuentra en las ramas florales, regularmente se pierde el fruto. En Guatemala únicamente se ha detectado el estado amorfo del hongo, Oidium sp. Es probable, que el hongo solamente se reproduzca inicie nuevas infecciones por medio de conidias. Las esporas asexuales pertenecen al genero Oidium sp. (18).

En estudios recientes, en los meses de julio a septiembre se observó mildiu polvoriento en un 30% de las plantaciones; a partir de diciembre la incidencia ascendió a 80%. La baja incidencia se debió a que en esta temporada las plantaciones se encuentran recién podadas y no existe tejido susceptible a la enfermedad (18).

Para su control se recomienda podas de saneamiento cuando inicia el daño y aplicaciones con fines preventivos con productos derivados de cobre y azufre (9).

- Mancha de la hoja y el tallo (Septoria rubi Westendorp.)

Puede aparecer en cualquier tiempo, generalmente se asocia con la caída de las hojas. Cuando no se controlan las cañas pueden quedar sin hojas. Se recomienda aplicaciones con productos derivados de cobre y azufre después de la poda (9).

Estudios recientes, realizados en laboratorios, de muestras recolectadas con esta enfermedad, demuestran que la enfermedad no es causada por Septoria, sino por Cercospora. En Guatemala, esta mancha de la hoja es causada principalmente por Cercospora (18).

- Pudrición del fruto (Botritis cinerea Pers.)

Manifestada por pudrición del fruto el cual se torna de color gris, se presentan quemaduras en algunas zonas de las ramas y algunas veces en las hojas.

El principal daño lo causa a los frutos, afectando su calidad. Se recomienda no cosechar en época lluviosa, no lastimar la fruta en el momento de la cosecha y empaque, evitar que la fruta madure demasiado en la planta (14).

Las infecciones causadas por Botritis son las más significativas, ya que pueden afectar tanto el follaje y las cañas así como la inflorescencia y frutos. Durante los meses de octubre y noviembre, se reportan pérdidas por Botritis de un 20 - 25 % de la fruta madura en campo y almacenamiento.

El control de Botritis en el campo se lleva a cabo, principalmente con fungicidas como: Iprodione, 3-(3,5 diclorofenil -N-metil 2,4-dioxo 1-imidazolidina), Captán N-(triclorometil) tio-4 ciclohexeno 1,2 dicarboximida. (18).

b) Plagas

Barrenador de tallo (Epialus sp.)

Penetra en la base de la planta y barrena el tallo (9), provocando en este nudosidades, roturas en la corteza, amarillamiento, hojas de color rojizo y la caída de flores.

Se recomienda la eliminación de larvas manualmente y en casos severos hacer aplicaciones de Metasistox (Dietil-etilmercapto-etiltiofosfato) (9).

Existe una plaga de reciente aparición que no se ha determinado, el daño lo causa al fruto, destruyendo los estambres, provocando malformaciones y mala calidad de éste, constituye un serio problema para el cultivo.

Acaros (Tetranychus sp)

Araña roja: aparece en época seca, su aparición coincide con la época de

producción, son chupadores en las hojas; provocando que el fruto se torne color rojo oxidado y las hojas color pardo, luego caen.

Gusano del fruto

Se han reportado la presencia de algunos lepidópteros en el receptáculo de la mora, causando problemas en la comercialización del producto. Se recomienda revisar la fruta en el momento de empacarla y hacer aplicaciones con productos como Bacillus thuringensis.

3.1.11.6 Cosecha y postcosecha

La cosecha es la parte más delicada del cultivo, debido a la no uniformidad en la maduración y el carácter espinoso de la planta, pues se requiere recolectar la fruta madura, habiendo fruta verde en el mismo racimo (6).

a) Susceptibilidad del Fruto

Los frutos son muy susceptibles a daños mecánicos, como impacto, compresión y vibración, que inducen la oxidación de fenoles imperceptibles por el color oscuro e intenso de la fruta, que puede tener enzimas degradantes del tejido sano o permitir la entrada de hongos y causar problemas en la comercialización (14).

b) Naturaleza de la Maduración

La fruta es de tipo no climatérico, por lo que se recomienda cosechar en madurez de consumo. Los frutos cuando maduran se ablandan rápidamente y el epicarpio se adelgaza, poniéndose muy frágil. La tasa de producción de etileno es muy baja.

c) Estado fisiológico de Cosecha

Por ser el fruto de tipo no climatérico, el corte debe hacerse en el momento mas adecuado; se toma como referencia cuando el fruto cambia de

color rojizo ó rosado a color morado ó rojo oscuro (15). La cosecha debe efectuarse lo más temprano posible y evitar las horas calientes del día; de esta forma se alargará la vida en buen estado del fruto (14). Después de cada cosecha se deben podar todos aquellos brotes que tuvieron producción, esto estimulará nuevos brotes para la próxima cosecha.

Una vez cosechada la fruta, deberá empacarse lo más pronto posible y deberá llevarse a un preenfriamiento el mismo día de la cosecha. El empaque se hace en canastillas plásticas (clanshell) ó de cartón con capacidad de 170 gr., las cuales son cubiertas en la parte superior con papel celofán, doce de estas se colocan en cajas de cartón corrugado a las que comúnmente se les denomina "FLAT" estas a su vez podrán ser colocadas en cajas contenedoras, las cuales se utilizan para transportar, manteniendo la temperatura a 0°C y humedad relativa de 90-95% (9).

3.1.12 Efecto de la temperatura en la planta

Las temperaturas máximas y mínimas que puede normalmente, soportar una planta en crecimiento oscila entre 4.4 y 36.1°C. La temperatura en la cual se presenta el óptimo crecimiento es variable y depende de la especie y difiere con el estado de desarrollo. Además las diferentes partes de la misma planta varían en lo que refiere a temperatura mínima que podrían resistir.

Una serie de procesos de crecimiento muestran relaciones cuantitativas con respecto a la temperatura. Entre estas, la respiración, una parte de la reacción fotosintética y diversos fenómenos de maduración y sazonado; además procesos vegetales que precisan de una temperatura crítica, tales como: estado de letargo, floración y fructificación.

La temperatura óptima para el crecimiento de la planta depende,

entre otros factores de la especie y variedad, así como del estado fisiológico particular del proceso de crecimiento.

Las plantas que crecen bajo temperatura constante y uniforme, no crecen y producen frutos tan rápidamente como aquellas que se desarrollan con una temperatura alternante del día y la noche.

El factor importante que es responsable de la temperatura, descansa en la cantidad de radiación solar que recibe, la cual depende de la intensidad y duración de la radiación (10).

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 CARACTERISTICAS DE LAS AREAS DE ESTUDIO

3.2.1.1 El Tejar Chimaltenango.

Es municipio del departamento de Chimaltenango, posee una extensión territorial de 144 km², dista de la cabecera departamental 3 km. y de la ciudad capital 52 km. (7). Se encuentra a una altura de 1765 msnm su localización es la siguientes coordenadas 14°38'45" latitud Norte y 90°47'30" longitud Oeste.

Según la estación metereológica más cercana, ocurre una precipitación media anual de 988 mm. La temperatura máxima es de 23.1°C y la mínima de 9.9°C. (8).

Los suelos son de origen volcánico, profundos y bien drenados, la serie de suelos que predominan en el lugar son: Tecpán y Guatemala (19).

Según Holdridge la zona de vida corresponde a Bosque Húmedo montano bajo subtropical (vh-MB) (3).

Manejo de la plantación antes de la poda: La plantación al inicio de la investigación tenía una edad de cuatro años y se encontraba en estado de floración y fruto maduro. La plantación fue podada en la primera semana

de junio, eliminándose completamente las cañas viejas y dejando únicamente las primocañas, las cuales fueron podadas a una altura de 1.7 m. A los quince días de efectuada la poda se aplicó 120 Kg/ha. de Nitrógeno, al mes de aplicada la primera fertilización se aplicó 1400 Kg/ha. de triple quince, al mes de la segunda fertilización se aplicó 40 Kg/ha. de Nitrógeno y 200 Kg/ha. de Potasio y al mes se aplicó 40 Kg/ha. de Nitrógeno y 60 Kg/ha. de Magnesio.

Se realizaron seis aplicaciones de Fusán 2,6 dicloro-4-nitroanilina y seis aplicaciones de Robral, 3-(3,5 diclorofenil)-N-(1 metil) 2,4-dioxo-1-imidazolidina carbaxamida, a intervalos de quince días alternando

3.2.1.2 Santa María Cauqué, Santiago Sacatepéquez

El área de estudio se encuentra en la aldea Santa María Cauqué, del municipio de Santiago Sacatepéquez, a una altura de 2,100 msnm, localizado en las siguientes coordenadas: 14°38'00" latitud Norte y 90°36' longitud Oeste.

Según la clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala por Simmons (19) el grupo y serie de suelos, se clasifica de la siguiente manera:

Grupo II; suelos de la altiplanicie central.

Sub-grupo A: Suelos profundos, desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro, la serie de suelos es Cauqué, Guatemala. La temperatura media anual, es de 17.4°C. Temperatura mínima media anual de 12°C y la temperatura máxima media anual de 22.8°C. Humedad relativa media anual de 57 (8). Según J. de la Cruz (3) la Zona de Vida pertenece al Bosque Montano Bajo Subtropical.

Manejo de la plantación antes de la poda: La plantación a inicio de la investigación tenía una edad de cuatro años, el estado de la plantación al iniciarse la investigación se encontró en crecimiento vegetativo, con poca presencia de yemas reproductivas. La plantación fue podada en junio, eliminándose completamente las cañas viejas y dejando únicamente las primocañas, las cuales fueron podadas a una altura de 1.8 m. En agosto se aplicó otra poda, efectuando cortes transversales a ramas laterales secundarias.

A los quince días de efectuada la poda se aplicó 150 Kg/ha de Nitrógeno, al mes de aplicada la primera fertilización se aplicó 200 Kg/ha. de Nitrógeno, 160 de fósforo y 115 Kg/ha. de Potasio. A los quince días de aplicada la poda se hicieron tres aplicaciones de ácido giberélico a intervalos de quince días, a una concentración de 50 ppm. Después de aplicada la segunda poda se efectuaron dos aplicaciones de ácido giberélico al mismo intervalo y concentración anterior.

Se realizaron cuatro aplicaciones de Benlate, Benomil [Metil -1-(buticarbonil)-2-bencimidazolcarbamato], dos aplicaciones de Fusán 2,6 dicloro-4-nitroanilina y dos aplicaciones de Robral, 3-(3,5 diclorofenil)-N-(1 metil) 2,4- dioxo-1-imidazolidina carbaxamida, a intervalos de quince días.

3.2.1.3 San José Pinula, Guatemala.

El lugar donde se realizó el experimento en esta localidad es la aldea Las Anonas, San José Pinula, Guatemala. El sitio se encuentra a una altura de 1400 msnm (7).

Sus suelos según la clasificación de Simmons, Tarano y Pinto, pertenecen a la serie de suelos Morán; son suelos profundos bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica pomacea en un clima

húmedo-seco. Ocupan relieve de ondulados a muy ondulados. Están asociados con los suelos Fraijanes y Barberena son más pesados que los primeros. Se asemejan a los suelos Guatemala y Cauqué, siendo más rojos que estos, son de textura más pesada que los Cauqué (19).

Según la clasificación de Holdridge; el sitio está ubicado en el bosque húmedo montano bajo subtropical (3). La precipitación media anual es de 1200 mm.

Manejo de la plantación antes de la poda: La plantación al inicio de la investigación tenía una edad de tres años, el estado de la plantación al iniciarse la investigación se encontró con fruto maduro y fruto a punto de corte. Esta fue podada en julio, eliminándose completamente las cañas viejas y dejando únicamente las primocañas, las cuales fueron podadas a una altura de 1.60 m. A los quince días de efectuada la poda se aplicó 130 Kg/ha. de Nitrógeno, al mes de aplicada la primera fertilización se aplicó 180 Kg/ha. de Nitrógeno, 150 de Fósforo y 140 Kg/ha. de Potasio. A los quince días de aplicada la poda se hicieron tres aplicaciones de ácido giberélico a intervalos de quince días.

Se realizaron tres aplicaciones de Robral, 3-(3,5 diclorofenil)-N-(1-metil) 2,4- dioxo-1-imidazolidina carbaxamida, dos aplicaciones de Benlate, Benomil [Metil -1-(buticarbonil)-2-bencimidazolcarbamato] y dos aplicaciones de Fusán 2,6 dicloro-4-nitroanilina a intervalos de veinte días.

4. OBJETIVOS

GENERAL

Estudiar el efecto de adelantar la poda en mora (Rubus sp. Var. Brazos) sobre el período de producción, rendimiento y rentabilidad, en relación a la época de poda tradicional, en las localidades de San José Pinula, El Tejar Chimaltenango y Santa María Cauqué, Santiago Sacatepéquez.

ESPECIFICOS

Evaluar si aplicando poda en mora en la primera quincena de diciembre, se produce fruto maduro en marzo, en tres localidades del altiplano central de Guatemala.

Determinar si la poda aplicada en mora en la primera quincena de diciembre incrementa el rendimiento de fruto, en comparación con el rendimiento que se obtiene con la Época de Poda Tradicional.

Determinar la rentabilidad del cultivo de mora, de las dos épocas de poda evaluadas, en las tres localidades de estudio.

5. HIPOTESIS

Aplicando poda en mora (Rubus sp Var. Brazos) en la primera quincena de diciembre, se produce fruto maduro en marzo, en las tres localidades.

La aplicación de poda en mora en la primera quincena de diciembre, incrementa los rendimientos de fruto, en comparación con los rendimientos que se obtienen en la Epoca de Poda Tradicional.

La producción de fruto de mora producida por la poda efectuada en el mes de diciembre, hace el cultivo más rentable, comparado con la producción derivada de la Epoca de Poda Tradicional, en las tres localidades estudiadas.

6. METODOLOGIA

6.1 FACTORES EVALUADOS EN EL ESTUDIO

6.1.1 Epocas de poda

Fueron evaluadas 2 épocas de poda.

a) Epoca de Poda Tradicional:

Efectuada en la segunda quincena de enero.

b) Nueva Epoca de Poda:

Efectuada en la primera quincena de diciembre, siete semanas antes que la Epoca de Poda Tradicional.

El sistema de poda consistió en realizar un corte transversal, con tijera podadora a las ramas laterales primarias y secundarias, brotes en crecimiento, ramas con flor, ramas con fruto y ramas que ya habían producido fruto.

6.1.2 Localidades

El estudio se realizó en tres localidades del altiplano central de Guatemala:

- a) Las Anonas, San José Pinula del departamento de Guatemala.
- b) Municipio de El Tejar, del departamento de Chimaltenango.
- c) Santa María Cauqué del municipio de Santiago, del departamento de Sacatepéquez.

6.2 Tratamientos

En cada una de las tres localidades se realizó la poda en la primera quincena de diciembre, conocida esta como Nueva Epoca de Poda y en la segunda quincena de enero; conocida esta como Epoca de Poda Tradicional, haciendo un total de seis tratamientos.

6.3 Detalle de parcelas

Cada uno de los dos tratamientos tuvo 16 repeticiones, haciendo un total de 32 unidades experimentales por localidad.

Cada experimento consistió de 13 surcos de 48 metros de longitud, distanciados a 2 metros y una distancia entre plantas de 1.5 metros.

Cada unidad experimental estuvo constituida por 6 plantas, dispuestas en dos surcos adyacentes paralelos con tres plantas de cada surco; dejando un surco y una hilera entre cada unidad experimental. Se obvió el primero y último surco, así como la primera y última hilera para reducir el efecto de borde o cabeceras.

De acuerdo a lo anterior, en cada localidad las superficies y plantas fueron las siguientes:

Area bruta por experimento: 1152 m² (24 m * 48 m)

Total de plantas: 429

Plantas netas: 192

El detalle de las parcelas se muestra en la figura 5 "A" del apéndice.

6.4 Arreglo y aleatorización de los tratamientos

En las tres localidades los tratamientos con sus respectivas repeticiones fueron distribuidos al azar. El arreglo y aleatorización de las parcelas en las tres localidades se muestra en la figura 6 "A" del apéndice.

6.5 MANEJO DEL EXPERIMENTO

6.5.1 Podas

a) Poda de renovación

1. Esta fue efectuada al tratamiento B (Nueva Epoca de Poda) en la primera quincena de diciembre.

2. Esta también se efectuó al tratamiento A (Epoca de Poda Tradicional) en la segunda quincena de enero.

b) Poda de saneamiento

Fue realizada a los dos tratamientos 30 días después de efectuada la poda en cada una de las localidades.

6.5.2 Riego

A cada plantación se le aplicó riego, a razón de 4 cm. de agua semanalmente.

6.5.3 Control de malezas

Se efectuaron dos limpiezas manuales con azadón cada dos meses, dejando libre de malezas alrededor de las matas y entre cada surco.

6.5.4 Fertilización

En base a los resultados del análisis de suelo y planta, (ver apéndice) se efectuó la correspondiente fertilización en cada una de las localidades.

En San José Pinula, a los quince días de efectuada la poda se aplicó 90 gr. de 20 - 20 - 0 por planta, a los cuarenta y cinco días de esta fertilización se aplicó 30 gr. de urea por planta. Cada veinte días se hicieron aplicaciones de Nitrato de Potasio (KNO₃) foliar, a razón de 3 litros por hectárea.

En El Tejar Chimaltenango, se aplicaron 30 gramos de urea por planta a los quince días de efectuada la poda y a los cuarenta y cinco días después de la primera fertilización se aplicó 30 gramos de urea por planta. Cada veinte días se aplicó Nitrato de potasio (KNO₃) foliar, a razón de 3 litros por hectárea.

En Santa María Cauqué, se hicieron dos aplicaciones de urea, la primera a los quince días de efectuada la poda a razón de 40 gramos por planta y la segunda a los cuarenta y cinco días de esta, en la misma proporción. Cada veinte días se aplicó Nitrato de Potasio (KNQ) foliar, a razón de 3 litros por hectárea.

Una semana después de la poda se efectuaron dos aplicaciones de ácido giberélico en dosis de 50 ppm, a intervalos de 21 días en las tres plantaciones en estudio.

6.5.5 Control de plagas y enfermedades

En las tres localidades después de aplicadas las podas se efectuaron aplicaciones de Iprodione 3-(3,5 diclorofenil-N- metil 2,4- dioxo-1-imidazolidina), Benlate, benomilo [Metil-1-(buticarbonil)-2-bencimidazolcarbamato] y Fusán 2,6 dicloro-4-nitroanilina, a intervalos de veinte días, a razón de 1, 1.5 y 1 litros por hectárea, respectivamente.

6.5.6 Cosecha

La cosecha de fruto para cada parcela neta se inició cuando los frutos cambiaron de color rojizo ó rosado a un color morado ó rojo oscuro. El horario de cosecha estuvo comprendido entre las 6.00 y 10.00 horas, registrándose el peso total de la producción diaria para exportación y para el mercado local (rechazo).

6.6 Variables respuesta

a) Rendimiento de fruto

b) Días a la formación de yemas reproductivas diferenciadas.

- c) Días a la formación de botón floral.
- d) Días a la floración (flor en antésis)
- e) Días a la cosecha. (fruto a punto de corte)
- f) Rentabilidad

Los estados fenológicos indicados anteriormente se consideraron cuando un 50% de las plantas de las unidades experimentales los presentaron y las plantas individualmente lo presentaban en un 40%.

6.7 ANALISIS ESTADISTICO

Los resultados de rendimiento fueron analizados a través de un análisis combinado en espacio, con una distribución completamente al azar, ver cuadro 22 "A" del anexo.

Modelo Estadístico:

$$X_{ij} = \mu + \pi_i + \pi_j + \mu_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = Media general observada para el J -ésimo tratamiento del i -ésimo lugar.

μ = Media general

π_i = Efectos del lugar.

μ_j = Interacción entre tratamientos y lugar.

ε_{ij} = Media observada para el j -ésimo tratamiento del i -ésimo lugar.

Se efectuó comparación de medias a través de la Prueba de Tukey, con significancia al 1%. ver cuadro 5.

6.8 COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN EN RELACIÓN A LOS PRECIOS

Se registró la producción diaria y se relacionó con los precios diarios promedios de retorno al productor, reportados en el mercado de

Miami, de la temporada de marzo a junio. Empleándose para ello una representación gráfica que permita observar el comportamiento de la producción en relación a la estacionalidad de precios de la temporada ver cuadro 23 "A".

6.9 ANALISIS FENOLOGICO DEL CULTIVO

Después de aplicada cada una de las podas, se identificaron yemas reproductivas diferenciadas, las cuales se observaron periódicamente durante todo el ciclo; registrándose los diferentes estados y la duración de cada uno de ellos. Así mismo se tomaron las temperaturas imperantes en cada uno de los estados; se hizo un análisis fenológico, para cada una de las épocas evaluadas y las localidades estudiadas. De cada localidad se presenta un análisis fenológico del cultivo, estimando la termoperiodicidad, en sus diferentes estados de desarrollo y su influencia en la aceleración en los procesos metabólicos; comparándose localidades y épocas de poda.

6.10 ANALISIS ECONOMICO

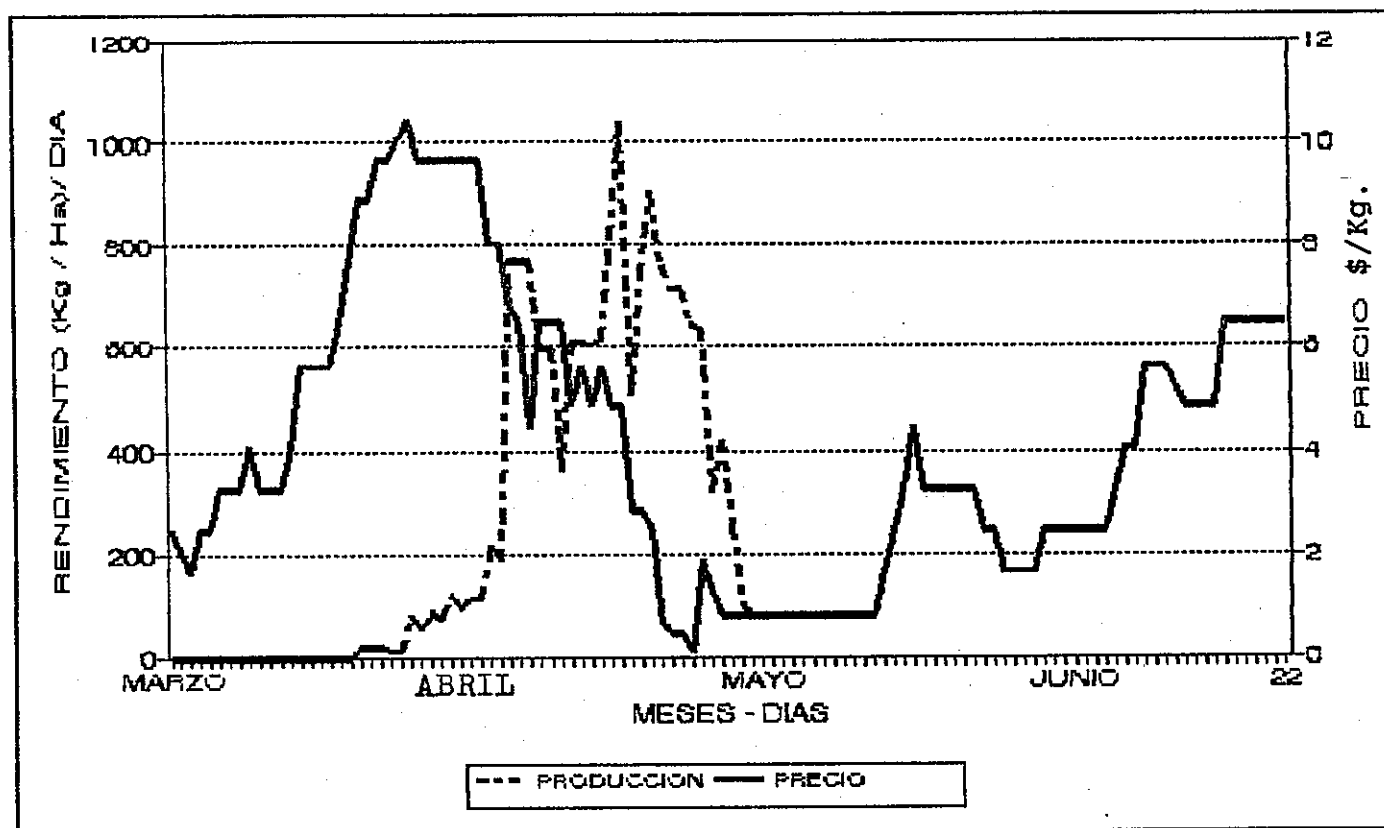
Se obtuvo los costos de producción e ingreso bruto por ha del cultivo de mora (Rubus sp. Var. Brazos), en la temporada de producción marzo a junio, determinándose la rentabilidad del cultivo para cada una de las localidades y épocas de poda evaluadas, considerándose como el mejor tratamientos el que posee el valor absoluto más alto de rentabilidad.

7. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

7.1 COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCION DE LAS DOS EPOCAS DE PODA EN LAS TRES LOCALIDADES ESTUDIADAS.

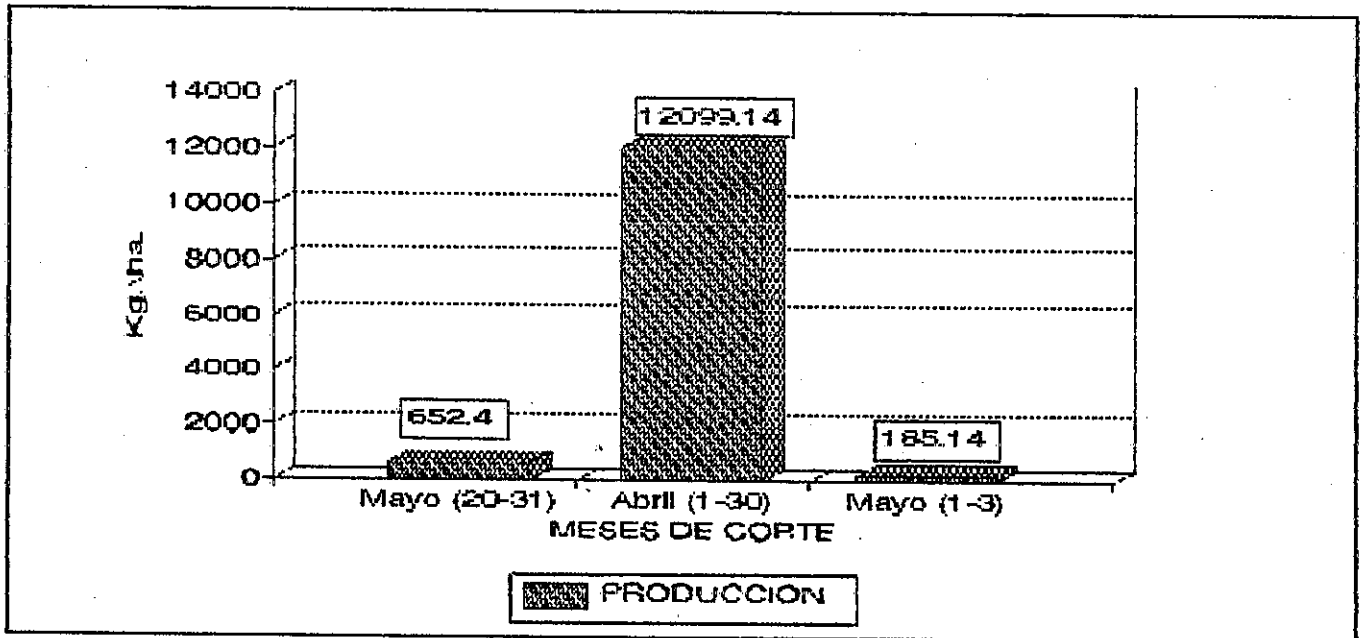
7.1.1 Comportamiento de la producción de la Nueva Epoca de Poda en San José Pinula.

El período de producción se inició en la tercera semana de marzo y finalizó en la primera semana de mayo, teniendo una duración de 7 semanas. La producción se inició, cuando se reportaron los precios más altos; sin embargo, debido a que la producción en este cultivo se incrementó gradualmente, cuando la producción alcanzó su punto máximo los precios descendieron, ver gráfica 1.



Gráfica 1. Comparación del período de producción de la Nueva Epoca de Poda en San José Pinula, con la fluctuación de precios.

En abril se obtuvo la mayor producción, con un 90% de la producción total, sin embargo, los precios bajaron en la segunda quincena de este mes, no se logró la coincidencia esperada entre los precios más altos y la concentración de la producción. En la gráfica 2 se observa el período en el cual se concentró la producción de la Nueva Epoca de Poda.



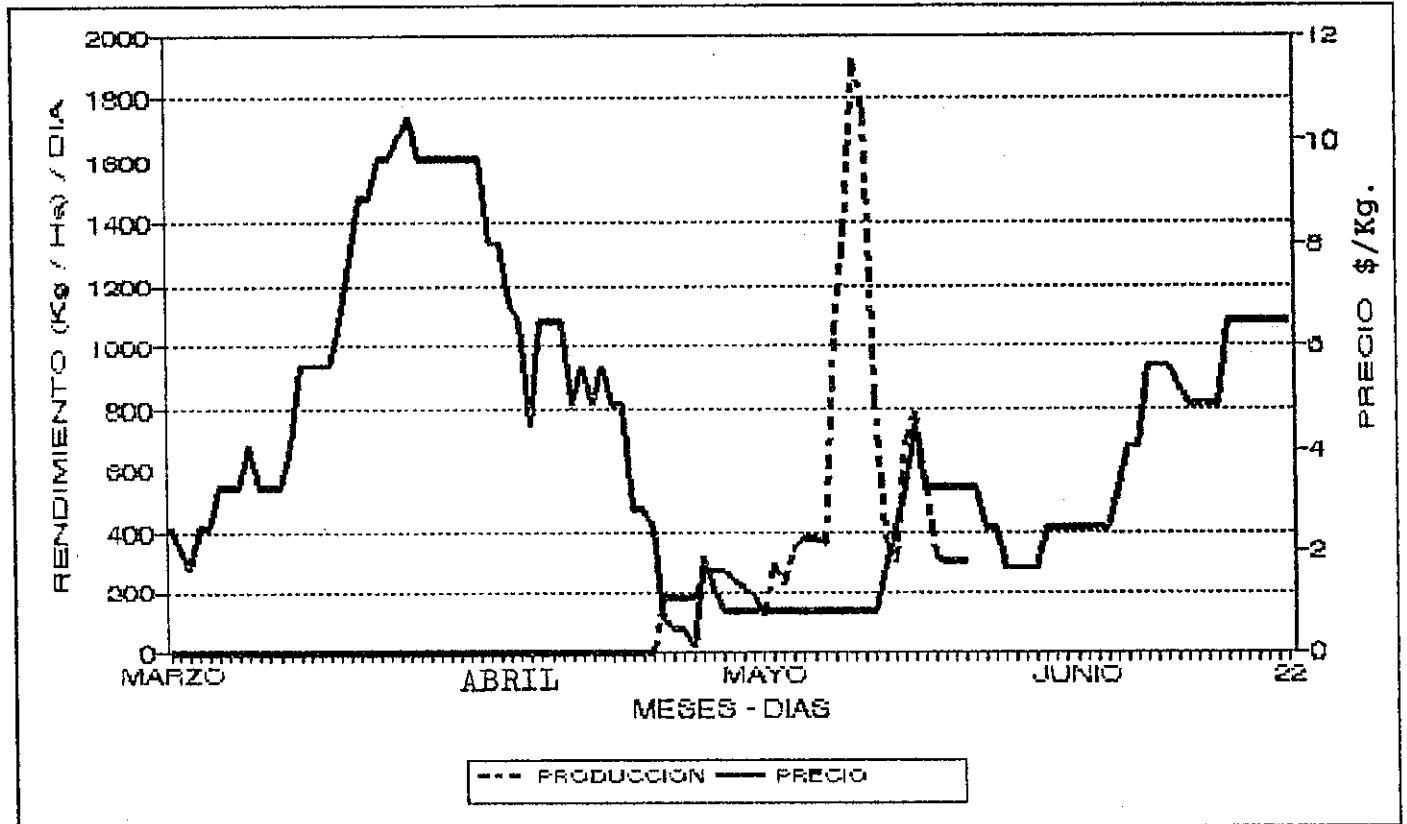
Gráfica 2. Concentración de la producción de la Nueva Epoca Poda en San José Pinula.

7.1.2 Comportamiento de la producción de la Epoca de Poda Tradicional en San José Pinula.

La producción se inició en la tercera semana de abril y culminó en la tercera semana de mayo, con una duración de cinco semanas. El período de la poda a la cosecha fue dos semanas más corto en comparación con la Nueva Epoca de Poda. Lo anterior se explica en parte, porque la temperatura fue mayor en el período en el cual se desarrollaron flores y frutos de la Epoca de Poda Tradicional, lo cual incrementa los procesos metabólicos, reduciendo el tiempo en los procesos de desarrollo.

La producción se inició cuando la estacionalidad de los precios altos había finalizado y se extendió durante un período en el que se

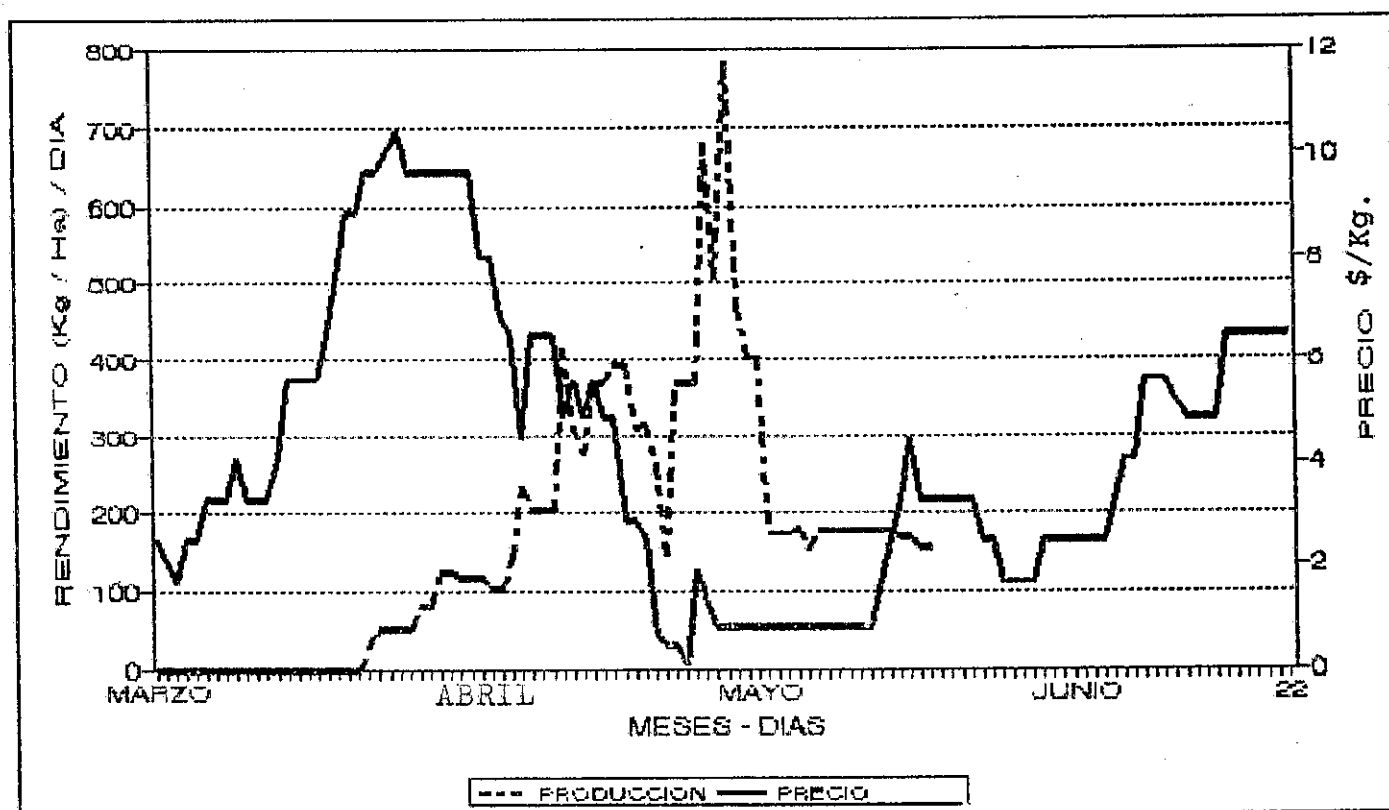
registraron precios bajos. La producción se concentró siete semanas después que se registraron los precios más altos. En la figura 3 se muestra el comportamiento de la producción de la Epoca de Poda Tradicional y la fluctuación de precios.



Gráfica 3. Comparación del período de producción de la Epoca de Poda Tradicional, en San José Pinula con la fluctuación de precios.

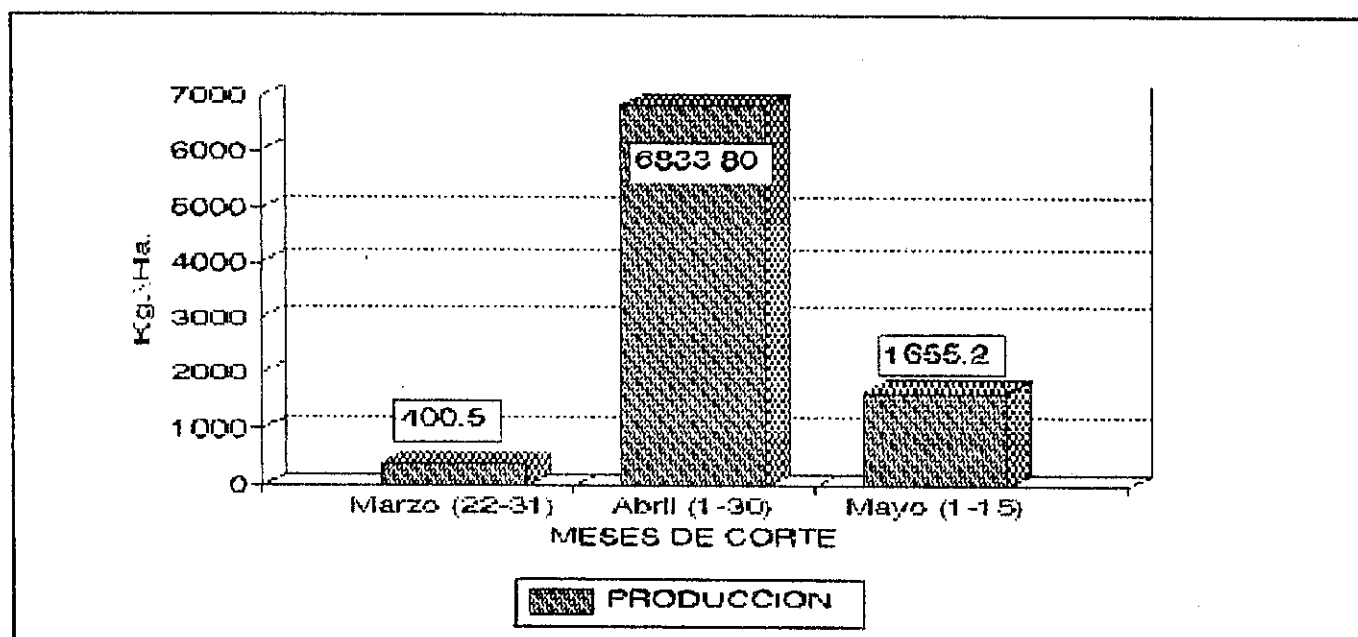
7.1.3 Comportamiento de la producción de la Nueva Epoca de Poda en El Tejar.

La producción se inició en la tercera semana de marzo, en esta fecha, los precios fueron altos; sin embargo, el proceso de maduración fue lento, se extendió y se concentró la producción cuando los precios habían bajado, finalizando esta en la tercera semana de mayo, la producción duró seis semanas.



Gráfica 4. Comparación del período de producción de la Nueva Epoca de Poda en El Tejar; con la fluctuación de precios.

La concentración de la producción se produjo cuatro semanas después que los precios fueron altos, concentrándose la misma en abril con un 75% de la producción total. En las gráficas 4 y 5 se muestra la comparación de la producción y el comportamiento de precios y la concentración de la producción respectivamente.

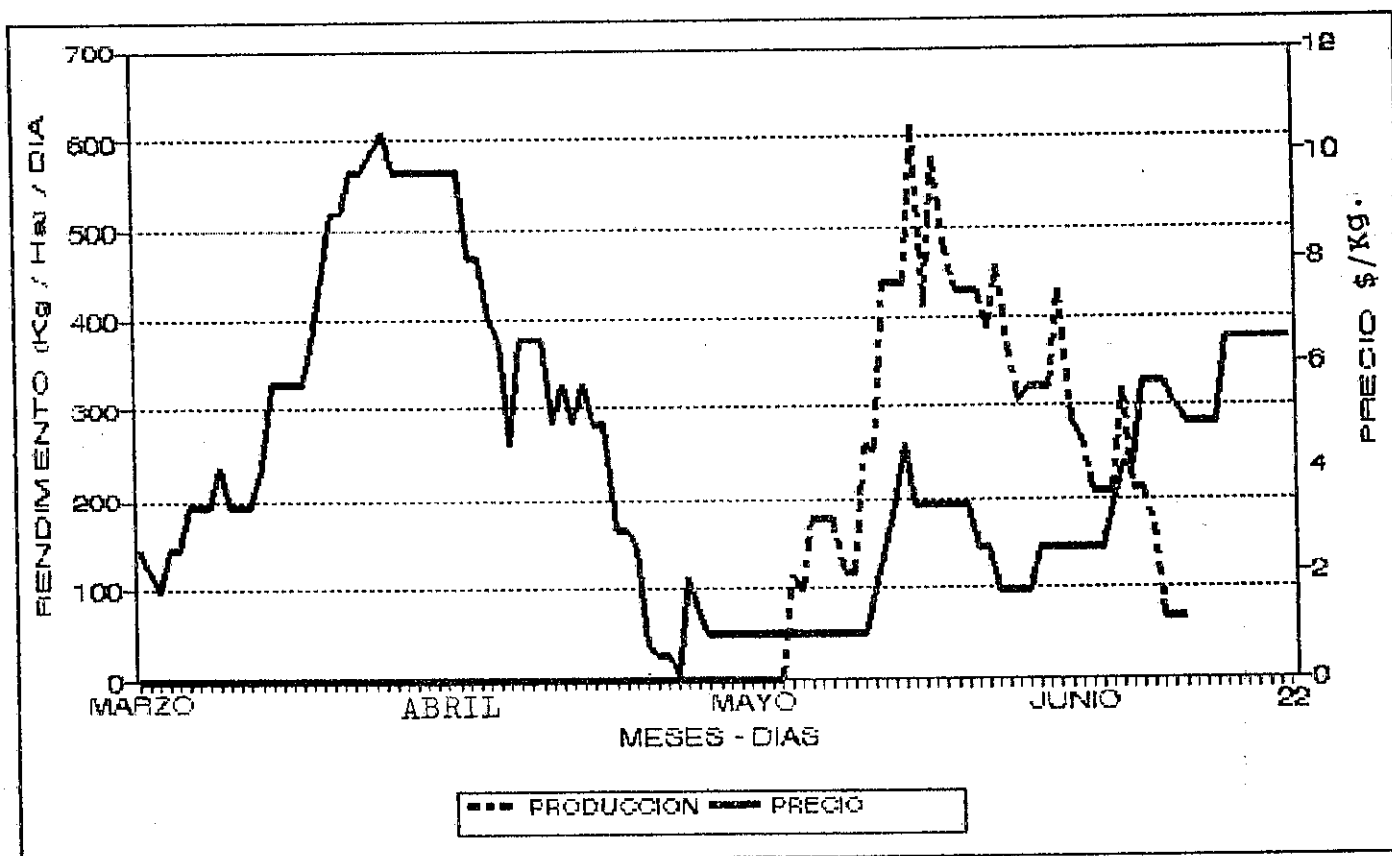


Gráfica 5. Concentración de la producción en la Nueva Epoca de Poda en El Tejar.

7.1.4 Comportamiento de la producción de la Epoca de Poda Tradicional en el Tejar.

La producción se inició en la primera semana de mayo y se extendió hasta la segunda semana de junio, concentrándose en la tercera y cuarta semana de mayo. Siete semanas después que se registraron los precios más altos de la temporada. La duración de la producción fue de seis semanas, dos semanas menos que la producción obtenida con la Nueva Epoca de Poda. Lo anterior se explica en parte por el aumento de la temperatura en el período de flores y frutos de esta época de poda comparada con la Nueva época de poda, lo cual incrementó los procesos metabólicos.

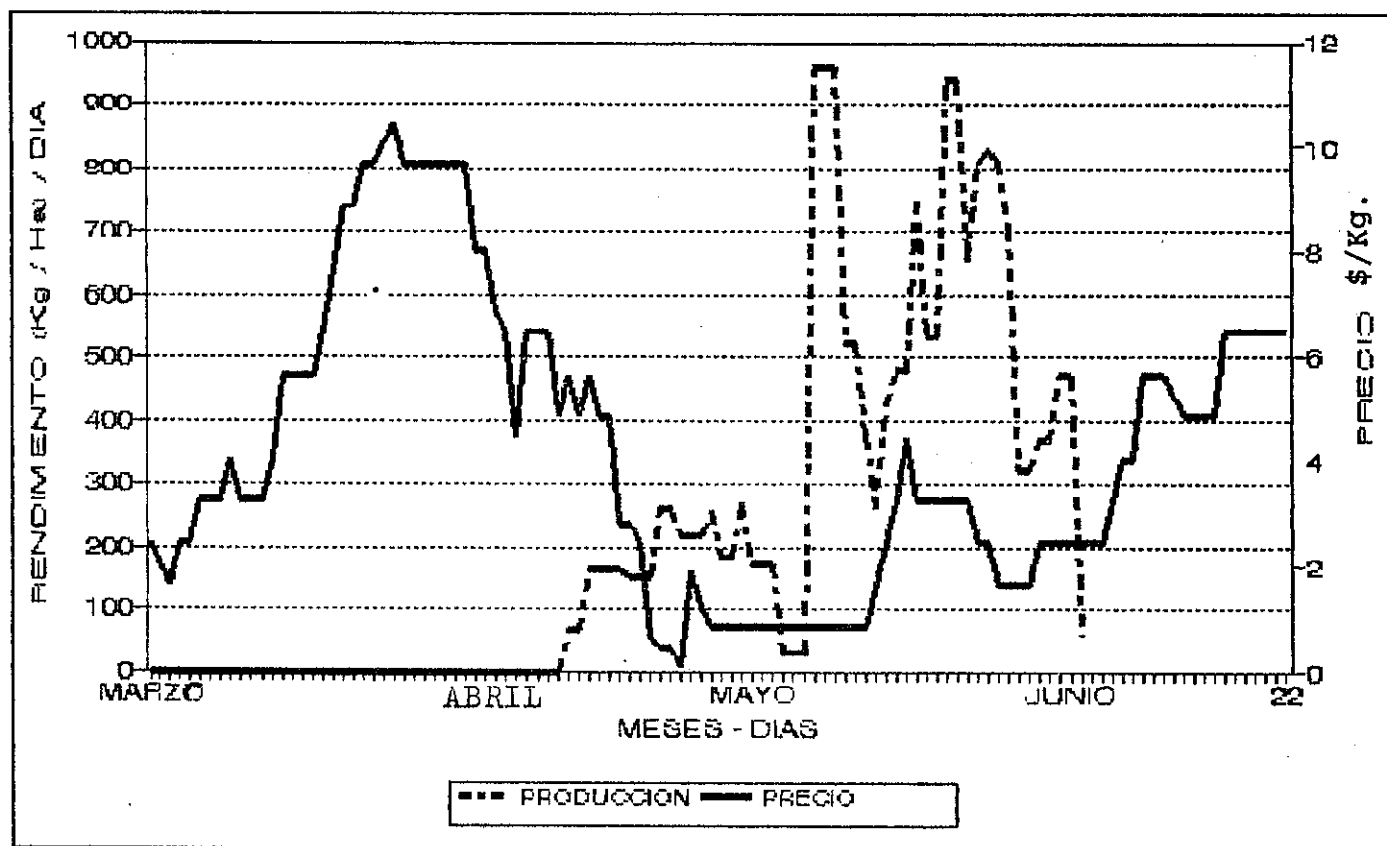
En la gráfica 6 se muestra el comportamiento de la producción en relación a la fluctuación de precios.



Gráfica 6. Comparación del período de producción de la Epoca de Poda Tradicional en El Tejar, con la fluctuación de precios.

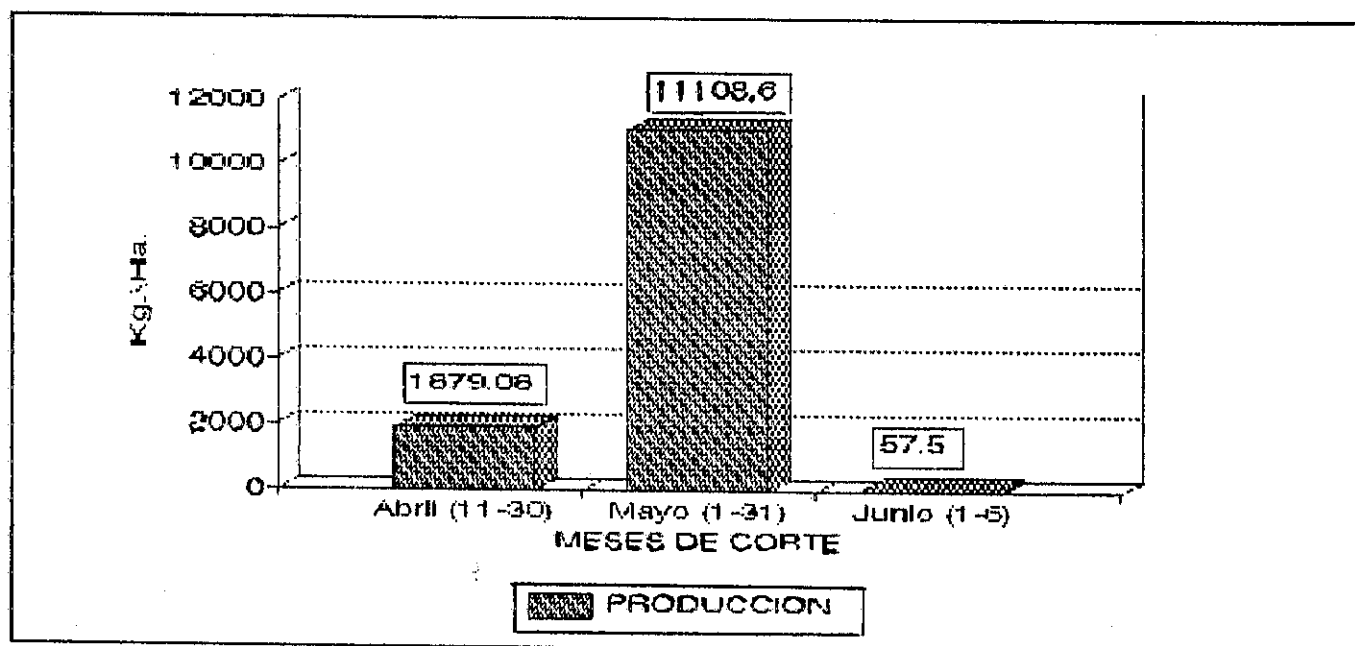
7.1.5 Comportamiento de la producción de la Nueva Epoca de Poda en Santa María Cauqué.

La producción se inició en la segunda semana de abril y finalizó en la tercera semana de junio, tuvo una duración de ocho semanas. Cuando dio inicio la producción los precios iban en descenso; el proceso de maduración fue lento debido a las bajas temperaturas y la concentración de la producción se produjo seis semanas después de registrarse los precios más altos de la temporada, en la gráfica 7 se muestra el comportamiento de la producción en relación a la fluctuación de los precios.



Gráfica 7. Comparación del período de producción de la Nueva Epoca de Poda Santa María Cauqué, con la fluctuación de precios.

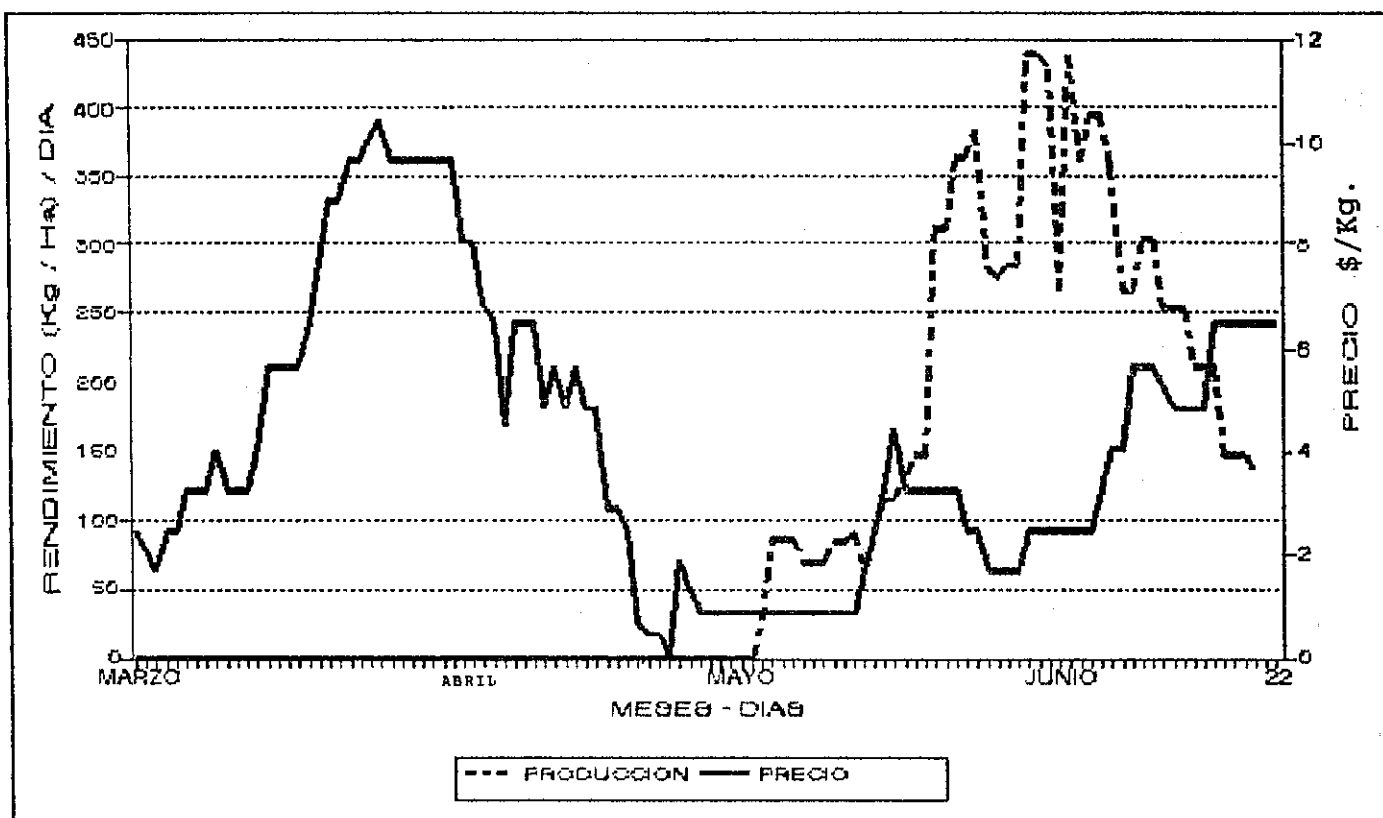
En el mes de mayo se obtuvo el 85% del total de la producción, ver gráfica 8. Comparada con las otras dos localidades, en la Nueva Epoca de Poda, ésta fue la que mayor distanciamiento tuvo en relación a hacer coincidir la concentración de la producción y los precios altos.



Gráfica 8. Concentración de la producción en la Nueva Epoca de Poda en Santa María Cauqué.

7.1.6 Comportamiento de la producción de la Epoca de Poda Tradicional en Santa María Cauqué.

La producción se inició en la primera semana de mayo y finalizó en la segunda semana de junio, tuvo una duración de seis semanas. Cuando dio inicio la producción los precios se encontraban en su nivel más bajo; la producción se concentró cuatro semanas después de su inicio. Considerándose que dicha concentración de la producción estuvo retrasada en relación a los precios más altos nueve semanas. La duración de la producción fue dos semanas más corta en relación a la Nueva Epoca de Poda, esto debido en parte, a las temperaturas mayores que influenciaron los períodos de floración y fructificación. La gráfica 9 muestra el comportamiento de la producción en relación a la fluctuación de precios.



Gráfica 9. Comparación del período de producción de la Epoca de Poda Tradicional en Santa María Cauqué, con la fluctuación de precios.

7.2 RENDIMIENTO

El rendimiento en las localidades fue diferente. En la localidad de San José Pinula, con la Epoca de Poda Tradicional y la Nueva Epoca de Poda y Santa María Cauqué con la Nueva época de Poda, se obtuvieron los rendimientos más altos. Para las localidades indicadas los rendimientos fueron 13,184.1 Kg/ha, 12,936.9 Kg/ha, y 13,045.12 Kg/ha, respectivamente; estadísticamente no existe diferencia significativa (1%) entre dichos rendimientos, pero sí con el resto de tratamientos.

En la localidad de El Tejar se obtuvo rendimientos de 8889.49 Kg/ha y 8222.96 Kg/ha. En la Nueva Epoca de Poda se obtuvo el mayor rendimiento y con la Epoca de Poda Tradicional el menor. El rendimiento más bajo se

obtuvo en Santa María Cauqué, con la época de poda tradicional, obteniéndose en dicha localidad 7,281.54 Kg/ha. Los últimos tres rendimientos mencionados son estadísticamente diferentes entre sí y diferentes a los rendimientos más altos al 1% de significancia. En el cuadro 5 se presenta el rendimiento de mora en las tres localidades para las dos épocas de poda evaluadas.

En dos de las localidades evaluadas, El Tejar y Santa María Cauqué, los rendimientos de la Nueva Época de Poda fueron más altos estadísticamente a un 1% de significancia, que la Época de Poda Tradicional y en una localidad, San José Pinula, los rendimientos de las dos épocas fueron iguales estadísticamente al 1% de significancia.

Cuadro 5. Prueba de Tukey para la interacción (tratamiento-localidad) del rendimiento de fruto de mora *Rubus sp* Var. Brazos) en tres localidades del altiplano central de Guatemala. Guatemala 1995.

INTERACCION	RENDIMIENTO Kg/ha.	PRESENTACION
1 X A	12936.9	a
3 X A	13045.12	a
1 X B	13184.1	a
2 X A	8889.49	b
2 X B	8222.96	c
3 X B	7201.54	d

Referencia:

1 = San José Pinula
 2 = El Tejar
 3 = Santa María Cauqué

A= Nueva Época de Poda
 B= Época de Poda Tradicional

7.3 DESARROLLO FENOLOGICO DESPUES DE APLICADAS LAS PODAS

7.3.1 Desarrollo fenológico del cultivo de mora con la Nueva Epoca de Poda en las tres localidades de estudio.

El desarrollo fenológico de la poda al estado de fruto a corte, después de aplicada la Nueva Epoca de Poda, fue más largo en Santa María Cauqué en comparación con las localidades de El Tejar y San José Pinula, en las cuales dicho desarrollo fue 24 y 36 días más corto respectivamente. De la poda a fruto a corte, en San José Pinula, con la Nueva Epoca de Poda, el período fue de 121 días. En el Tejar y Santa María Cauqué de 133 y 157 días respectivamente. La diferencia en la longitud de los períodos se debe en parte a la temperatura, la cual fue más alta en San José Pinula, en donde en los 121 días se acumularon 1950.6 grados día, en comparación con la localidad de El Tejar, en donde en 133 días se acumularon 1519.2 grados día y la localidad de Santa María Cauqué en donde en 157 días, se acumularon 1860 grados día. Al incrementar la temperatura, dentro del rango del cultivo, se incrementa el metabolismo y en consecuencia el crecimiento y desarrollo.

El período de poda a fruto a corte, se observó el desarrollo de los estados siguientes: yema reproductiva diferenciada, botón floral, floración. El período más largo observado fue de la poda a la diferenciación de la yema reproductiva diferenciada, en el cual en San José Pinula fue de 50 días, en El Tejar de 53 y de 64 en Santa María Cauqué.

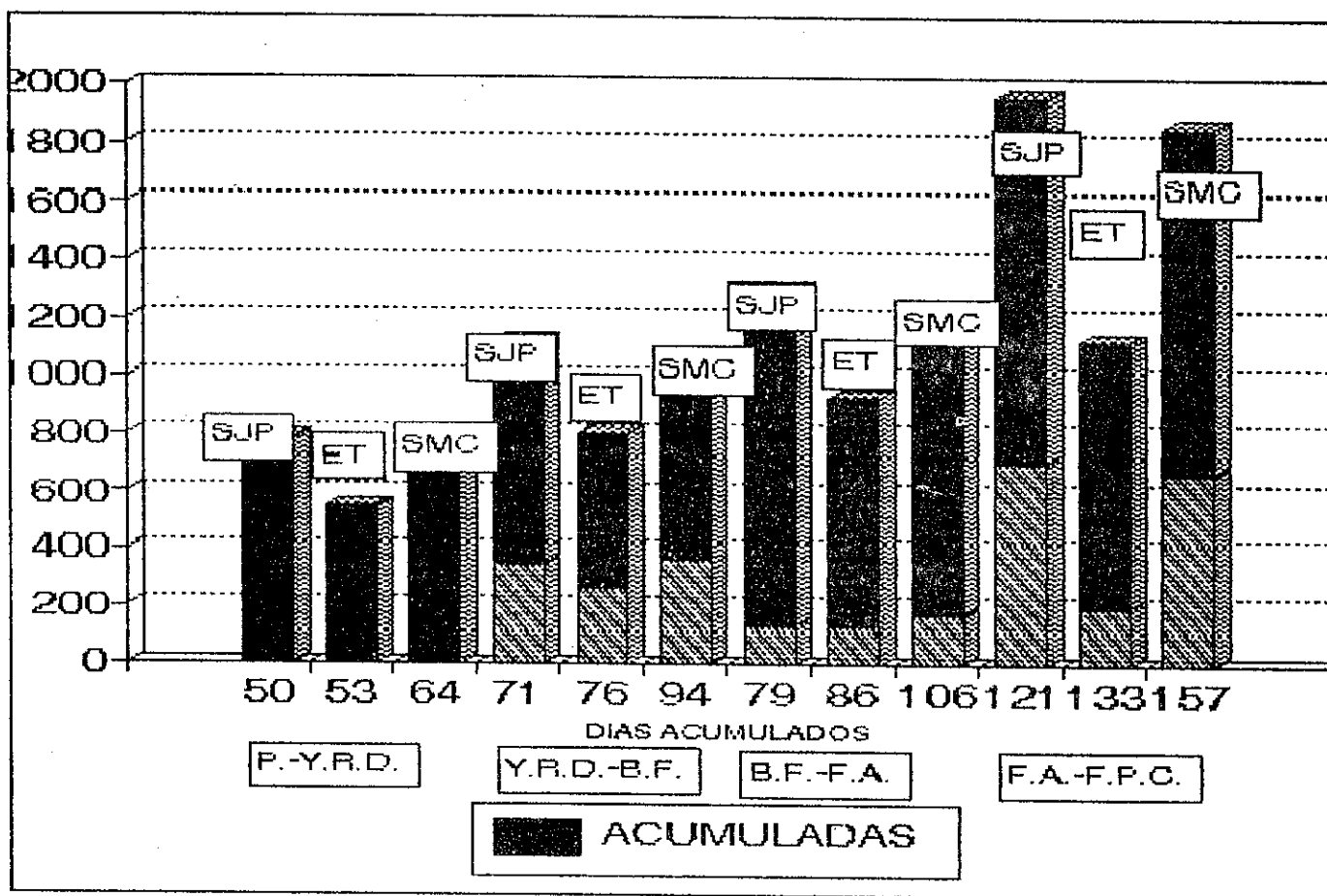
Otro período importante por su duración y el control de enfermedades y plagas para mejorar calidad y rendimientos en el fruto es el de floración a corte, el cual lleva implícito el desarrollo del fruto. Este período fue de 42 días en San José Pinula; 47 días en El Tejar y 51 días en Santa María Cauqué.

Cuadro 6. Proceso de desarrollo de los diferentes estados de la Nueva Epoca de Poda en las tres localidades estudiadas. Guatemala 1995.

LOCALIDAD	TEM °C	E S T A D O S					
		FECHA	PODA	YEMA REP. DIF	BOTON FLORAL	FLORACION	FRUTO A CORTE
SAN JOSE PINULA		FECHA	15-12-94	03-02-95	24-02-95	04-03-95	19-04-95
		PERIODO (DIAS)		50	21 Ac. 71	08 Ac. 79	42 Ac. 121
	Ac.			783	340	126	701.5
	Ac. 1				1123	1249	1950.6
	X			20.66	21.2	20.75	21.7
EL TEJAR		FECHA	12-12-94	03-02-95	26-02-95	08-03-95	24-04-95
		PERIODO (DIAS)		53	23 Ac. 76	10 Ac. 86	47 Ac. 133
	Ac.			544.3	258	126	590.8
	Ac. 1				602.3	920.3	1519.2
	X			15.26	16.21	17.6	17.6
SANTA MARIA		FECHA	12-12-94	14-02-94	16-03-95	24-03-95	18-05-95
		PERIODO (DIAS)		64	30 Ac. 94	12 Ac. 106	51 Ac. 157
	Ac.			665.8	364.5	170.82	668.9
	Ac. 1				1070.3	1191.1	1860
	X			15.32	17.15	19.2	18.11

Referencia: Ac.: Acumulada

En el cuadro 6 y en la gráfica 10 se presentan los resultados obtenidos en la observación fenológica realizada y las temperaturas acumuladas en cada estado de las tres localidades.



Gráfica 10. Temperatura acumulada y desarrollo fenológico del cultivo de mora (*Rubus* sp. Var. Brazos) de la Nueva Epoca de Poda en las tres localidades.

Referencia:

SJP: San José Pinula	P: Poda
ET: El Tejar	Y.R.D: Yema Reproductiva Diferenciada.
SMC: Santa María C.	B.F: Botón Floral.
	F.A: Flor en Antésis
	F.P.C: Fruto a Punto de Corte.

7.3.2 Desarrollo fenológico del cultivo de mora con la Epoca de Poda Tradicional en las tres localidades de estudio.

El desarrollo fenológico, de la poda a fruto a corte, después de aplicada la Epoca de Poda Tradicional fue más corto en San José Pinula en comparación con las localidades de El Tejar y Santa María Cauqué, en donde el período indicado se extendió 12 y 19 días respectivamente.

En San José Pinula el período de la poda al corte de fruto fue de 99 días, mientras que en El Tejar fue de 111 y de 118 en Santa María Cauqué. Las diferencias en la longitud del período en las localidades indicadas, se explica en parte a la temperatura de las localidades. En San José Pinula, en los 99 días se acumularon 1640.3 grados día, en El Tejar 1391.1 grados día en 111 días y en Santa María Cauqué 1517.3 grados día en 118 días.

Las temperaturas promedios registradas en Santa María Cauqué y El Tejar, fueron 5°C y 2.6°C respectivamente, inferiores a la de San José Pinula; lo que influyó en esta última localidad un incremento en el crecimiento y desarrollo en la planta.

El estado más prolongado del ciclo, en las tres localidades fue el de poda a yema reproductiva diferenciada. En San José Pinula la duración de dicho estado fue de 41 días, en El Tejar de 46 días y en Santa María Cauqué de 51 días. El estado de flor a fruto a corte es también importante para el control de enfermedades y plagas para mejorar calidad y rendimientos; el cual duró en San José pinula 33 días, en El Tejar 36 días y en Santa María 37 días.

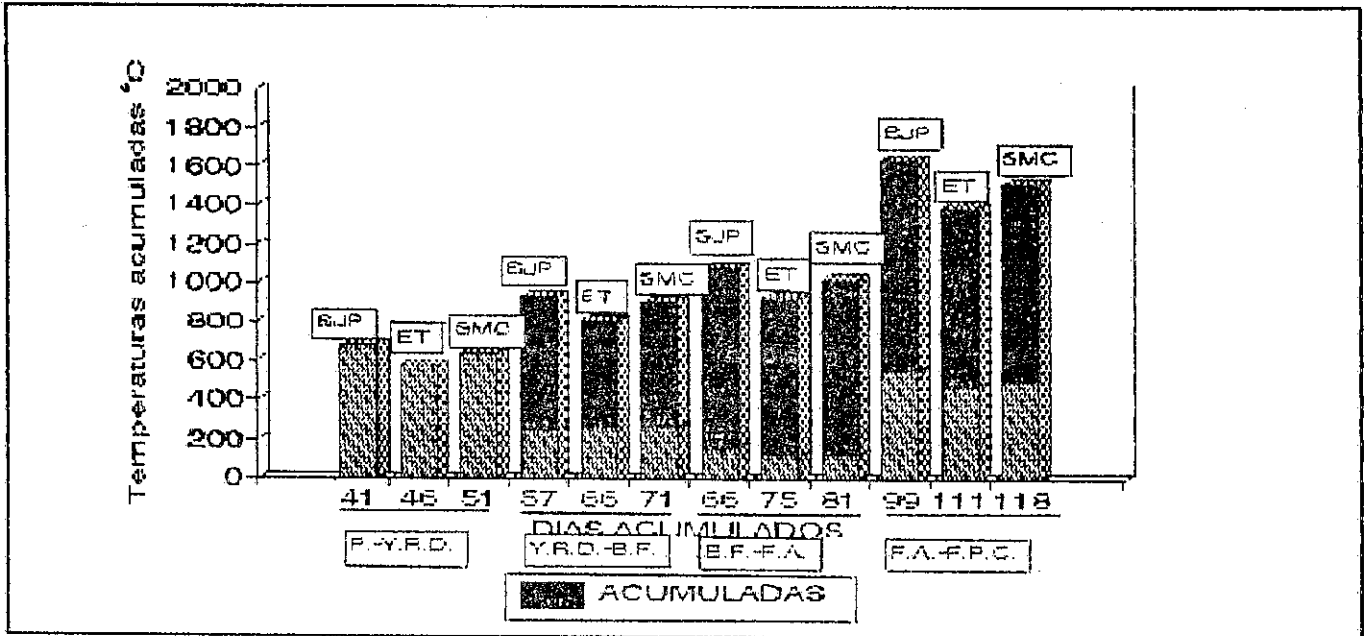
Las dos épocas de poda acumularon cantidades similares de temperatura, la cual para la Nueva Epoca de Poda fue acumulada en un período mayor que el de la Epoca de Poda Tradicional. La primera época de poda registró temperaturas medias diarias menores a las de la época de poda tradicional, por lo que se concluye que las temperaturas medias diarias son determinantes en la aceleración de los procesos metabólicos.

Cuadro 7. Proceso de desarrollo de los diferentes estados de la Epoca de Poda Tradicional en las tres localidades estudiadas. Guatemala 1995.

LOCALIDAD	TEM °C	E S T A D O S					
		FECHA	PODA	YEMA REP. DIF	BOTON FLORAL	FLORACION	FRUTO A CORTE
SAN JOSE PINULA		FECHA	29-01-95	11-03-95	27-03-95	05-04-95	08-05-95
		PERIODO (DIAS)		41	16 Ac. 57	09 Ac. 66	33 Ac. 99
	Ac.			676.3	250.5	160	553.5
	Ac.1				926.8	1086.8	1640.3
	X			21.5	20.66	22.77	21.77
EL TEJAR		FECHA	01-02-95	19-03-95	08-04-95	17-04-95	23-05-95
		PERIODO (DIAS)		46	20 Ac. 66	09 Ac. 75	36 Ac. 111
	Ac.			576.7	258.9	116.65	468.8
	Ac.1				805.6	922.5	1391.1
	X			17.53	17.94	17.95	16
SANTA MARIA		FECHA	01-02-95	24-03-95	13-04-95	23-04-95	30-05-95
		PERIODO (DIAS)		51	20 Ac. 71	10 Ac. 81	37 Ac. 118
	Ac.			639.06	260.5	128.5	489.2
	Ac.1				899.6	1028.1	1517.3
	X			17.53	18.03	17.85	18.22

Referencia: Ac.: Acumulada

El cuadro 7 y la gráfica 11 muestran los resultados obtenidos en la observación fenológica del cultivo de mora de la Epoca de Poda Tradicional en las tres localidades de estudio.



Gráfica 11. Temperatura acumulada y desarrollo fenológico del cultivo de mora (*Rubus sp.* Var. Brazos) de la Epoca en Poda Tradicional en las tres localidades.

Referencia:

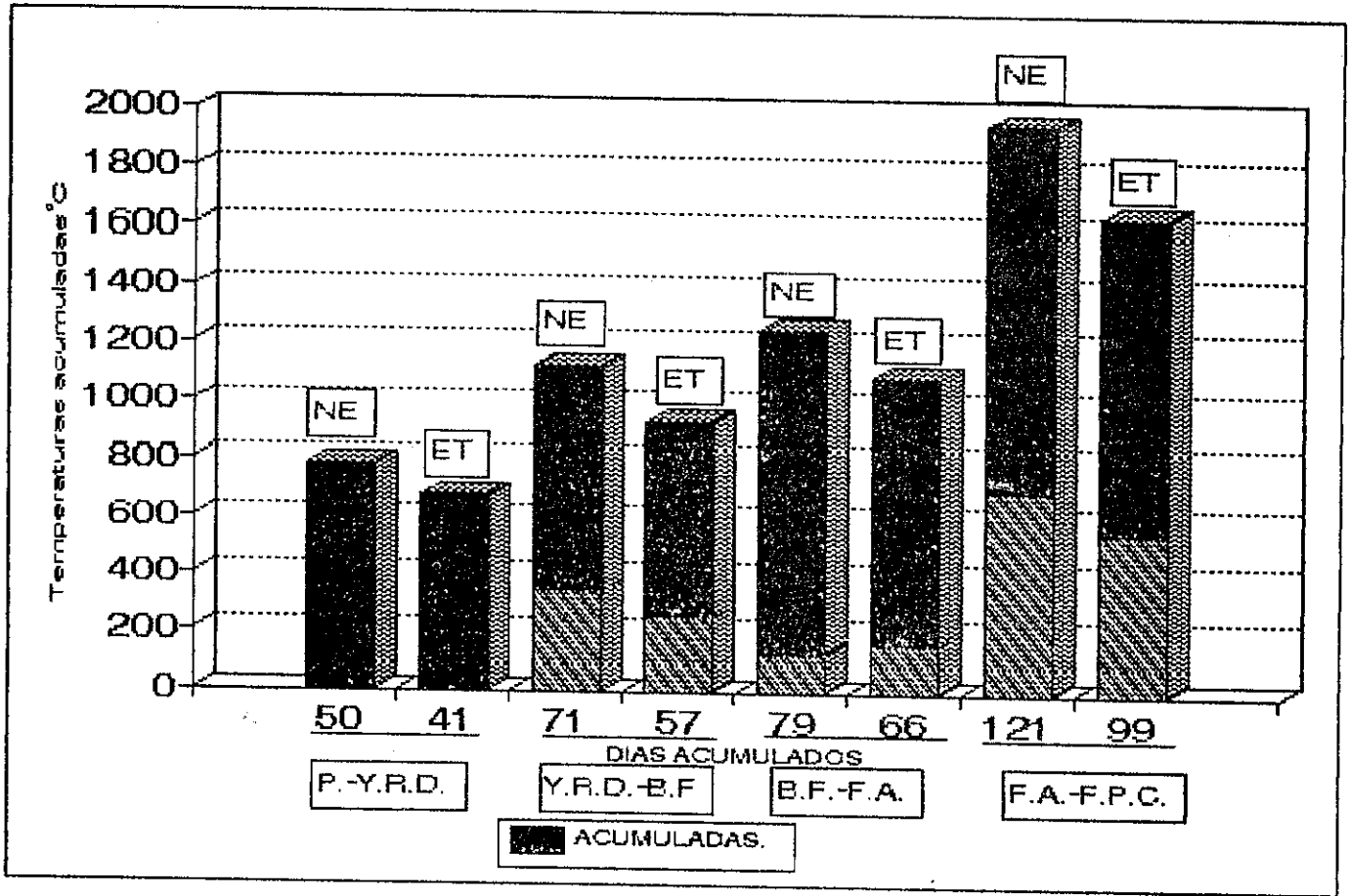
SJP: San José Pinula		P: Poda
ET: El Tejar		Y.R.D: Yema Reproductiva Diferenciada.
SMC: Santa María C.		B.F: Botón Floral.
		F.A: Flor en Antésis
		F.P.C: Fruto a Punto de Corte.

7.3.3 Comportamiento del desarrollo fenológico de las dos épocas de poda en San José Pinula

A los 50 días de realizada la Nueva Epoca de Poda, se presentó el estado de yemas reproductivas diferenciadas, 9 días más tarde que la Epoca de Poda Tradicional; 29 días después se presentó el estado de floración; 4 días más tarde que en la Epoca de Poda Tradicional y la concentración de la producción fue 50 días después de este estado, con una diferencia de 8 días en comparación con la Epoca de Poda Tradicional.

De manera general; la concentración de la producción de la Nueva Epoca de Poda, fue a los 121 días después de efectuada la poda y de 99 días en la Epoca de Poda Tradicional; es decir hubo una diferencia de

anticipación de 22 días de la Epoca de Poda Tradicional. La diferencia en tiempo se explica en parte por el incremento de la temperatura media diaria que se presentaron en el período de la Epoca de Poda Tradicional, ver la gráfica 12.



Gráfica 12. Temperatura acumulada y desarrollo fenológico de las dos épocas de poda evaluadas en San José Pinula.

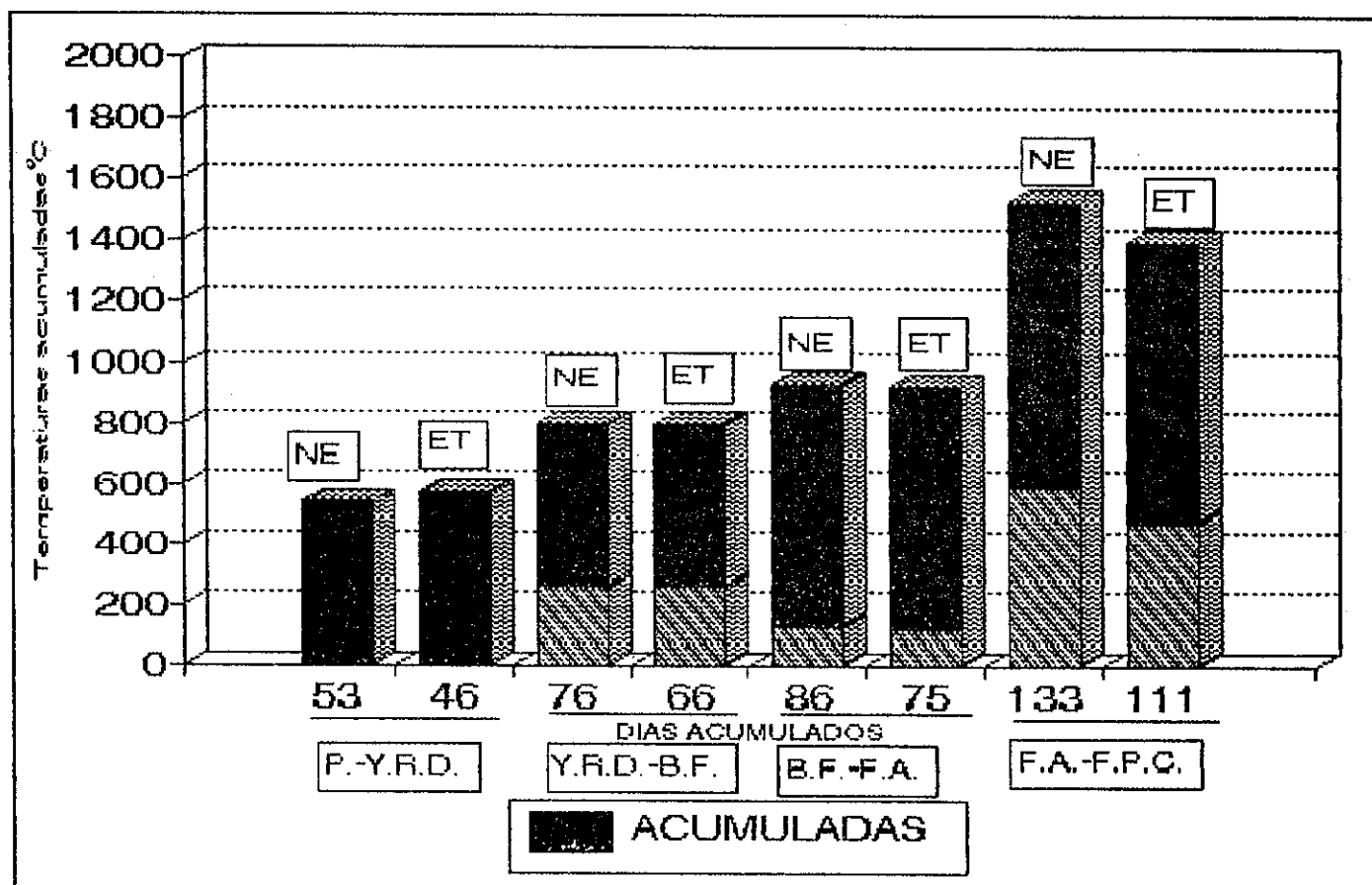
Referencia:

- | | |
|------------------------|--|
| N.E: Nueva Epoca | P: Poda |
| E.T: Epoca Tradicional | Y.R.D: Yema Reproductiva Diferenciada. |
| | B.F: Botón Floral. |
| | F.A: Flor en Antésis |
| | F.P.C: Fruto a Punto de Corte. |

7.3.4 Comportamiento del desarrollo fenológico las dos épocas de poda en El Tejar.

El comportamiento de los estados de desarrollo en El Tejar, para la Nueva Epoca de Poda y para la Epoca de Poda Tradicional fue el siguiente: En la Nueva Epoca de Poda las yemas reproductivas diferenciadas se presentaron a los 53 días de efectuada la poda, 7 días más tarde que la Epoca de Poda Tradicional, 33 después de este estado se manifestó la floración, 33 días después de este período la plantación se encontró en estado de floración; 4 días más tarde que la Epoca de Poda Tradicional y a los 47 días después de éste período se concentró la producción, 11 días más tarde que la Nueva Epoca de Poda.

De manera general; la concentración de la producción de la Nueva Epoca de Poda se dió a los 133 días de efectuada la poda; mientras que en la Epoca de Poda Tradicional fue a los 111 días, con una diferencia de 22 días más de esta última. Como se muestra en la gráfica 13 y en el cuadro 7, las temperaturas medias diarias a las que estuvieron expuestas las plantas de la Epoca de Poda Tradicional incrementaron la aceleración de los procesos metabólicos y en consecuencia el crecimiento y desarrollo fue más acelerado.



Gráfica 13. Temperatura acumulada y desarrollo fenológico de mora (*Rubus sp.* Var. Brazos) de las dos épocas de poda evaluadas en El Tejar.

Referencia:

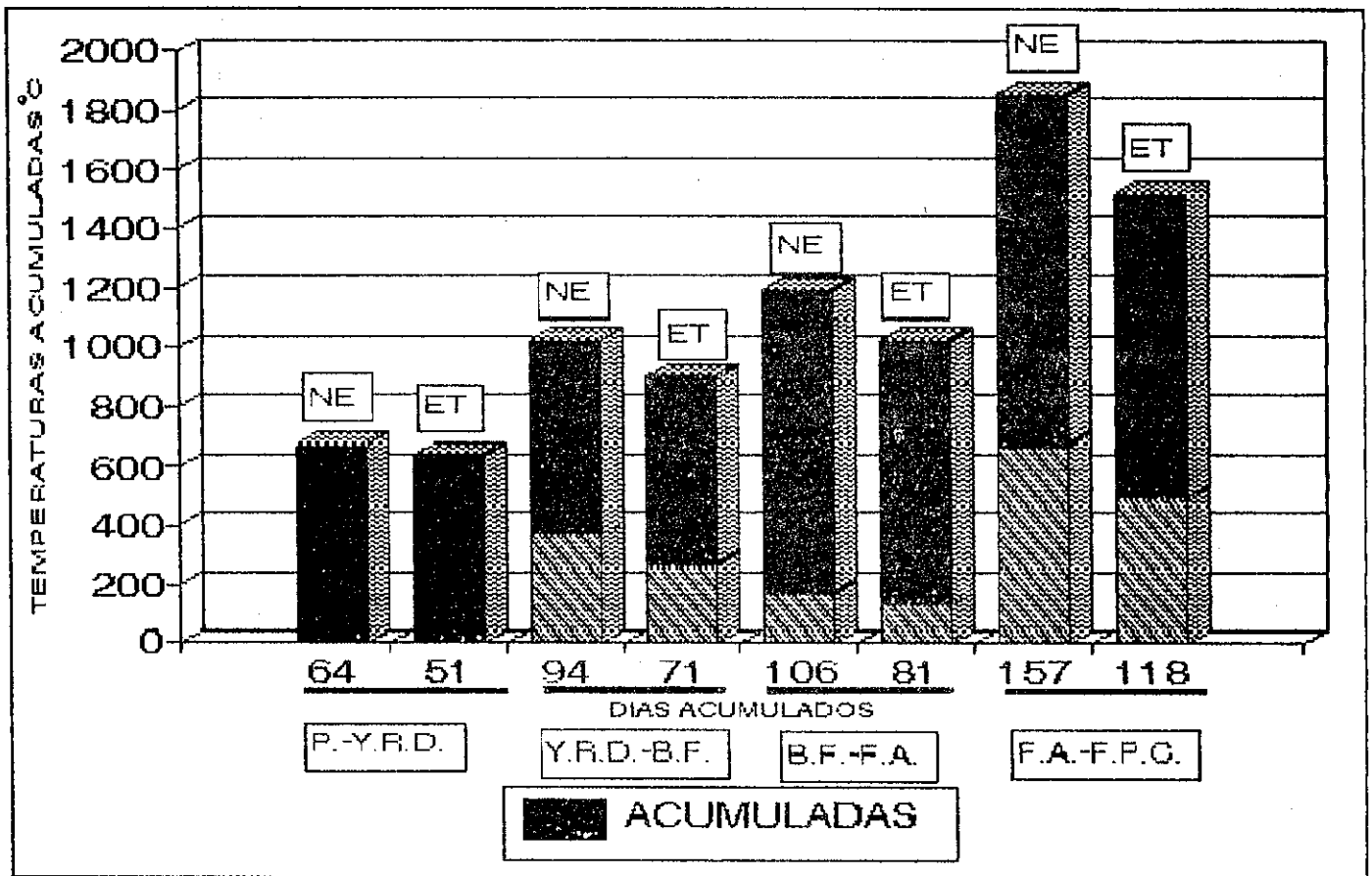
N.E: Nueva Época		P: Poda
E.T: Época Tradicional		Y.R.D: Yema Reproductiva Diferenciada.
		B.F: Botón Floral.
		F.A: Flor en Antésis
		F.P.C: Fruto a Punto de Corte.

7.3.5 Comportamiento del desarrollo fenológico de las dos épocas de poda en Santa María Cauqué.

El comportamiento de los estados de desarrollo fenológico en Santa María Cauqué, para la Nueva Época de Poda y la Época de Poda Tradicional fue el siguiente: El estado de yema reproductiva diferenciada en la Nueva Época de Poda, se presentó 64 días después de efectuada la misma, 13 días más tarde que en la Época de Poda Tradicional, a partir de este estado transcurrieron 42 días para que se presentara el estado de floración, siendo este 12 días más tardado que el de la Época de Poda Tradicional y la concentración de la producción se presentó a partir de este período 51 días después; 14 días más tardado que la Época de Poda Tradicional.

De manera general, en la Nueva época de poda la concentración de la producción fue a los 157 días y a los 118 días en la Época de Poda Tradicional; siendo la primera 39 días más tardada que la Época de Poda Tradicional.

La temperatura acumulada en la Nueva Época de Poda (1860°C), es superior a la temperatura acumulada en la Época de Poda Tradicional (1517°C), necesitando esta última mayor número de días para ser acumulada, debido a las bajas temperaturas medias diarias imperantes de la época en los diferentes estados fenológicos.



Gráfica 14. Temperatura acumulada y desarrollo fenológico de mora (*Rubus sp.* Var. Brazos) de las dos épocas de poda evaluadas en Santa María Cauqué.

Referencia:

N.E: Nueva Época	P: Poda
E.T: Época Tradicional	Y.R.D: Yema Reproductiva Diferenciada.
	B.F: Botón Floral.
	F.A: Flor en Antésis
	F.P.C: Fruto a Punto de Corte.

7.4 RESUMEN DEL PERIODO TRANSCURRIDO DESDE LA PODA A LA PRODUCCION DE LAS DOS EPOCAS DE PODA, EN LAS TRES LOCALIDADES DE ESTUDIO.

La Nueva Época de Poda en El Tejar y Santa María fue efectuada 51 días antes que la Época de Poda Tradicional y la mayor concentración de la producción fue adelantada 29 y 12 días respectivamente, con respecto a la Época de Poda Tradicional. (Cuadro 6 y 7). En San José Pinula, La Nueva Época de Poda se efectuó 45 días antes que la otra época y se

adelantó la producción 23 días. Por lo anterior puede inferirse que el tiempo que sea adelantada la poda no será proporcional al período a la producción y la diferencia es bastante considerable principalmente para la localidad de Santa María, donde únicamente se logró adelantar la producción 12 días, adelantando la poda 51 días; es decir, menos de un cuarto de tiempo, ver cuadro 8.

Como se discutió anteriormente la influencia de la temperatura promedio imperante en cada localidad y en cada época, es determinante en el ciclo del cultivo, sin embargo algunos factores que no se cuantificaron, entre ellos el fotoperíodo, que puede ser un factor limitante en el desarrollo de la Nueva Época de Poda, por ser éste menor en este ciclo e influir en el estado de Poda a Yema Reproductiva Diferenciada (diciembre-enero); que se expresó en los días más cortos del año.

Cuadro 8. Comparación entre las dos épocas evaluadas en cada una de las localidades estudiadas. Guatemala 1995.

LOCALIDAD	DIAS A LA PRODUCCION DESPUES DE LA PODA		DIFERENCIA ENTRE PODAS (DIAS)	DIFERENCIA A LA PRODUCCION (DIAS)	PERIODO A LA PRODUCCION EN RELACION A DIAS ADELANTADOS EN PODA (DIAS)
	NUOVA EPOCA	EPOCA TRADIC			
SAN JOSE PINULA	121	99	45	22	23
EL TEJAR	133	111	51	22	29
SANTA MARIA C.	157	118	51	39	12

7.5 PRODUCCION DE MORA NO EXPORTABLE

Los porcentajes de fruta no exportable, variaron entre una y otra época de poda desde 18% hasta 53% y entre localidades desde 15% hasta 53%, ver cuadro 9.

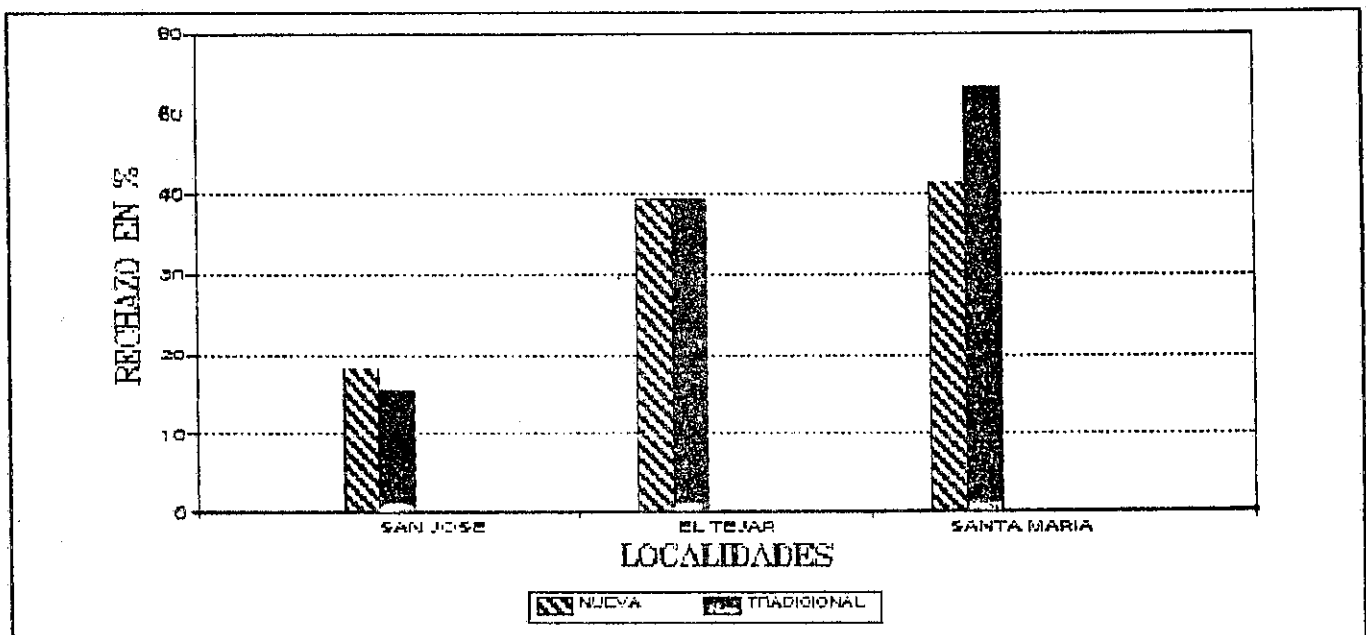
El principal factor relacionado con la fruta que no clasificó para exportación fue la lluvia, ya que debido a lo delicado del fruto, las gotas de lluvia ocasionaron daño mecánico al mismo y crean condiciones adecuadas para la proliferación de enfermedades, principalmente Botritis. De tal manera que los tratamientos que presentaron mayores porcentajes de fruta no exportable, estuvieron influenciados por períodos de lluvia, reportándose en éstas condiciones porcentajes diarios de fruta no exportable mayores al 70%.

Cuadro 9. Fruta no exportable por localidad y época.
Guatemala 1995.

LOCALIDAD	FRUTA NO EXPORTABLE (RECHAZO) (%)	
	NUEVA EPOCA DE PODA	EPOCA TRADICIONAL
SAN JOSE PINULA	18.24	15.52
EL TEJAR CH.	39.24	39.43
SANTA MARIA C.	41.42	53.14

En la gráfica 15 se muestran los porcentajes de fruta no exportable en las tres localidades y en las dos épocas de poda. San José Pinula presentó los porcentajes menores de fruta no clasificada para el mercado internacional, comparada con la otras dos localidades; dichos porcentajes se debieron a otros factores, ya que las producciones de las dos épocas de poda no estuvieron influenciadas por lluvias. En El Tejar las dos épocas de poda presentan similares volúmenes de fruta no exportable, aunque la Epoca de Poda Tradicional estuvo mayor tiempo influenciada por

lluvias, sin embargo la Nueva Epoca de Poda, cuando se dio la concentración de la producción existió mayor incidencia de lluvias. En Santa María Cauqué, se presentaron los mayores volúmenes, superando el 50% la Epoca de Poda Tradicional, ya que debido a lo prolongado del ciclo, la concentración de la producción fue en mayo y junio, meses en que se registraron mayores precipitaciones.



Gráfica 15. Producción total no exportable de las dos épocas de poda evaluadas en las tres localidades de estudio.

7.6 RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE MORA, EN LAS TRES LOCALIDADES DE LAS DOS EPOCAS DE PODA EVALUADAS.

Los costos de producción estimados y utilizados en el análisis económico de este cultivo son de Q.32,190.96 por hectárea por temporada. Los rendimientos de los dos tratamientos de San José Pinula; son estadísticamente iguales, sin embargo la rentabilidad en la Nueva Epoca de Poda es mucho mayor a la de la Epoca de Poda Tradicional, 263.87% y 8.91% respectivamente. La mayor rentabilidad de la primera poda, se debe a los precios mas altos registrados en el período de producción de esta

época. Además; los rendimientos comparados con las otras localidades son más altos, debido en parte a que en el período de formación de fruto, desde flor a fruto maduro no se presentaron lluvias, lo que permitió una mejor fecundación y uniformidad en los frutos y también el porcentaje de fruta no exportable fue menor.

Las rentabilidades en El Tejar Chimaltenango de la Nueva Época de Poda fue casi cuatro veces mayor a la Época de Poda Tradicional, como consecuencia de los precios registrados en el período de producción y además el rendimiento fue superior en esta época. Con relación a las otras localidades, en la Nueva Época de Poda, el período de producción abarcó parte de los precios altos, pero fue mucho menor a la rentabilidad de San José Pinula y un poco mayor a la de Santa María C. pese a que esta última, tuvo rendimientos estadísticamente altamente significativos con los rendimientos del Tejar. Considerándose el período de producción determinante en la rentabilidad del cultivo.

El tratamiento con menor rendimiento, fue el de Santa María Cauqué, con la Época de Poda Tradicional; este tuvo una rentabilidad negativa, como consecuencia en el período de producción de precios bajos, además se tuvo rendimiento bajo y alto porcentaje de fruta no exportable debido a las precipitaciones.

Además de los factores mencionados que favorecen los rendimientos y la rentabilidad del cultivo, con la Nueva Época de Poda, existe también la ventaja que si se efectúa la Nueva Época de Poda, principalmente en áreas donde las temperaturas son bajas y su ciclo es prolongado se concluirá la cosecha en fecha que no afectará la programación de la próxima temporada (octubre- noviembre), en la cual los precios son más altos a los registrados en la temporada de marzo-abril. En el cuadro 10 se presenta la rentabilidad por localidad de los tratamientos.

Cuadro 10. Rendimiento, Ingreso Bruto de Producción Exportable y No exportable y rentabilidad de los dos tratamientos en las tres localidades evaluadas. Guatemala 1995.

LOCAL.	TRATAM.	PRODUCCION EXPORTABLE (Kg/ha)	INGRESO BRUTO PROD. EXPORT. (Q)	PROD. NO EXPORT. (Kg/ha)	INGRESO BRUTO PROD. NO EXPORT. (Kg)	INGRESO BRUTO TOTAL (Q)	RENTAB (%)
SAN JOSE PINULA	NUEVA EPOCA	10577.11	113241.56	2359.3	3892.85	117134.41	263.87
	EPOCA TRADIC.	10137.8	31680.83	2046.1	3376.07	35056.9	8.91
EL TEJAR CH.	NUEVA EPOCA	5402.4	41706.27	3488.8	5756.5	47462.79	47.44
	EPOCA TRADIC.	4981.11	30885.45	3242.0	5349.3	36234.75	12.56
SANTA MARIA C.	NUEVA EPOCA	7641.3	37833.35	5402.7	8914.46	46747.81	45.22
	EPOCA TRADIC.	3375.2	22825.54	3827.3	6315.05	29140.59	9.48

La producción de café en Guatemala es una actividad agrícola importante que contribuye al desarrollo económico del país. En el presente estudio se evaluó el rendimiento y la rentabilidad de dos tratamientos (Nueva Época y Época Tradicional) en tres localidades (San José Pinula, El Tejar Ch. y Santa María C.) durante el período de producción de 1995. Los resultados muestran que el tratamiento Nueva Época obtuvo un rendimiento superior al del tratamiento Época Tradicional en todas las localidades evaluadas. Esto se debió a que el tratamiento Nueva Época utilizó variedades de café de alta productividad y técnicas de cultivo más modernas, lo que permitió obtener mayores volúmenes de producción por hectárea. Además, el tratamiento Nueva Época obtuvo un ingreso bruto de producción exportable y no exportable superior al del tratamiento Época Tradicional en todas las localidades evaluadas. Esto se debió a que el tratamiento Nueva Época obtuvo un mayor rendimiento por hectárea y a que el precio de venta del café exportable es superior al del café no exportable. En consecuencia, el tratamiento Nueva Época obtuvo una rentabilidad superior al del tratamiento Época Tradicional en todas las localidades evaluadas. Estos resultados demuestran que el tratamiento Nueva Época es más rentable que el tratamiento Época Tradicional en la producción de café en Guatemala. Por lo tanto, se recomienda a los productores de café utilizar el tratamiento Nueva Época para obtener mayores rendimientos y rentabilidades en la producción de café.

8. CONCLUSIONES

1. Con la aplicación de poda en mora en la primera quincena de diciembre, únicamente se produce fruto maduro en marzo en las localidades de San José Pinula y El Tejar Chimaltenango; no así en la localidad de Santa María Cauqué, Sacatepéquez.
2. Con la aplicación de poda en mora en la primera quincena de diciembre en las localidades de San José Pinula, El Tejar y Santa María Cauqué, se obtiene un rendimiento igual ó superior al que se obtiene con la Epoca de Poda Tradicional.
3. La aplicación de poda en mora en la primera quincena de diciembre en las localidades de San José Pinula, El Tejar y Santa María Cauqué, se obtiene mayor rentabilidad, en comparación con la Epoca de Poda Tradicional.
4. Las condiciones climáticas influyen en el período de poda a fruto maduro, a medida que aumenta la temperatura el tiempo se reduce.

9. RECOMENDACIONES

1. En las localidades de San José Pinula, El Tejar y Santa María Cauqué, se recomienda aplicar poda en mora en la primera quincena de diciembre para obtener la producción en la ventana de mercado de marzo a mayo.
2. Se recomienda evaluar el efecto de la poda en la segunda quincena de noviembre, para concentrar la producción en la época en la cual se obtienen los precios más altos de esta ventana.

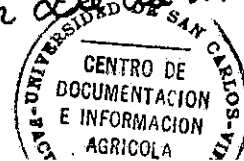
10. BIBLIOGRAFIA

1. BIDWELL, R.G. 1987. Fisiología vegetal. Trad. por Guadalupe Gerónimo Cano. México, D.F., Macehual. 784 p.
2. CRANDALL, P.C. 1984. Bramble production; the management and marketing of raspberries and blackberries. New York, EE.UU. The Haworth Press. 213 p.
3. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 24 p.
4. ECHEVERRIA, P. 1992. Diagnóstico de la adaptabilidad de la mora en el altiplano guatemalteco. Guatemala, Proyecto de Exportaciones Agrícolas No tradicionales. 11 p.
5. FAO (Mex.) 1978. Fruticultura. México, Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. p. 73-90.
6. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (Col.). s.f. El cultivo de mora de castilla. 3 ed. Cali, Col. 21 p.
7. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1983. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala. tomo v. p. 487
8. _____. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de registro climático, años 1980 a 1989, estaciones nos. 6.1.0, 3.1.2 y 16.15.1
Sin Publicar.
9. _____. MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y ALIMENTACION, PROYECTO DE DESARROLLO DE LA FRUTICULTURA Y AGROINDUSTRIA. 1994. Cultivo de mora. Guatemala. 24 p.
10. JULES, J. 1965. Horticultura científica e industrial. Trad. por Horacio Marco. Zaragoza, España, Acriba. 56 p.
11. LIZANA, L.A. 1994. Fisiología poscosecha de mora (Rubus sp). In Taller Regional de Manejo Poscosecha de Productos de Interés para el Tropicó (1., 1994, San José, C.R.). Memoria. San José, C.R. s.p.

12. MONDOÑEDO, J.; PICHA D. 1990. Guía para la poda de moras, en Centro América. Trad. por Pedro Echeverría. Guatemala, Proyecto de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales. 10 p.
13. _____. 1988. Guía para la producción de moras, potencial para Centro América. Guatemala, Proyecto de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales. 10 p.
14. MORA, GUIA de producción, manejo de poscosecha, mercadeo. 1988. Guatemala, Proyecto de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales. 26 p.
Sin Publicar.
15. NON TRADITIONAL AGRICULTURAL EXPORT SUPPORT PROYECT. (EE.UU.). s.f. Raspberry and Blackberry Production Guida for Central America. Guatemala, Proyecto de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales. 12 p.
16. PICHA D. H. 1994. Guía para la producción de mora en Centro América. Guatemala, Proyecto de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales. 40 p.
17. QUEZADA, R. 1995. Mercadeo de la mora y la frambuesa en Estados Unidos Europa. In Producción y Exportación de Berries en Guatemala (1., 1995, Guatemala). 1995. Memoria. Guatemala, Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria. s.p.
18. SANCHEZ, G. E. 1995. Hongos que afectan a los cultivos de mora y frambuesa. In Seminario de Acaros y Hongos. (1995, Guatemala). 1995. Guatemala, Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales, Departamento de Capacitación y Asistencia Técnica. p. 1-18.
19. SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.

Vo. Bº.

Miriam de la Boca



11. APENDICE

Cuadro 11"A". Producción diaria de mora (Rubus sp. var. Brazos) en gramos por unidad experimental de la Nueva Epoca de Poda en Santa María Cauqué, Santiago Sacatepéquez. Guatemala 1995.

Fecha	R e p e t i c i ó n																Total	Recha zo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
11/4/95	125	75	130	150	75	150	100	50	150	75	100	--	250	50	250	100	1830	500
13/4/95	250	200	300	25	175	350	200	150	550	350	400	200	525	190	450	350	4665	2440
17/4/95	380	175	425	175	100	350	275	50	450	300	275	150	500	175	350	175	4305	950
20/4/95	425	200	800	325	600	610	325	100	500	600	650	450	615	400	325	575	7500	3470
22/4/95	200	200	400	175	600	625	200	175	600	350	375	300	550	300	550	300	6275	2150
25/4/95	475	375	825	400	450	1025	550	275	1125	625	975	250	1200	1050	925	1075	11600	3200
26/4/95	375	150	275	250	225	400	175	125	400	600	425	250	500	425	450	273	5298	1825
28/4/95	350	225	525	375	225	675	450	250	650	575	775	350	825	600	725	100	7675	2350
29/4/95	175	350	600	250	300	250	275	125	325	325	325	125	500	250	350	450	4975	2325
2/5/95	1225	1100	1530	525	875	1425	1000	675	1675	1525	2275	1105	2150	1300	1750	1350	21485	4525
5/5/95	1150	1125	1700	1200	1200	2300	1250	1550	2225	2250	1550	1600	2525	2135	1675	2300	27735	8950
8/5/95	500	730	1350	790	1030	900	840	1050	980	785	1400	1100	780	1200	940	680	15055	6790
10/5/95	525	400	1150	625	400	775	525	350	600	1075	1050	675	725	625	675	675	10850	6300
11/5/95	400	375	425	275	375	350	125	450	6450	725	750	325	625	925	300	400	7475	3500
12/5/95	675	675	750	725	600	275	625	625	525	1425	825	1000	700	975	850	650	12125	4525
13/5/95	850	650	8850	675	725	550	725	800	1575	1500	575	775	950	775	750	975	13700	4425
15/5/95	1100	850	1150	1000	1725	1525	1100	1025	2100	1600	1100	1150	1525	1200	1550	1900	21600	4950

16/5/95	1075	500	775	1050	1725	1125	875	825	1350	1225	750	800	700	675	875	950	15275	8550
18/5/95	1380	1250	1460	1600	1780	1300	1480	1630	2310	2800	1480	1550	1865	1590	1680	1840	26995	13335
20/5/95	1475	825	1225	1300	935	900	1150	1775	1210	1300	1375	700	1200	1360	975	1125	18830	8410
21/5/95	1675	1200	1200	1520	1400	12220	1300	1470	1100	1420	1480	2320	1620	1540	1340	1460	23265	11000
22/5/95	1460	1380	1400	1380	1650	1280	1460	1700	1255	1360	1580	1700	1540	1480	1690	1530	23855	10973
23/5/95	1560	1365	1340	1490	1520	1300	1285	1630	1560	1380	1200	1940	1575	1495	1470	1245	23355	11000
24/5/95	1380	1100	1000	950	1460	1450	1260	1400	1430	1100	1200	1290	1350	1240	1640	1100	20350	8547
25/58/95	860	750	660	700	425	550	490	350	630	450	450	335	420	6254	640	950	9285	5385
27/5/95	630	300	450	520	750	680	500	900	790	860	780	550	730	850	740	525	10555	8080
29/5/95	800	375	720	640	900	830	700	1025	900	1075	750	600	835	1025	1770	575	13520	5867
31/5/95	420	180	90	380	200	150	135	320	240	415	210	100	320	415	930	140	4645	1858
5/6/95	90	200	150	180	90	50	140	60	70	100	150	70	85	40	70	110	1655	712

Cuadro 12"A". Producción diaria de mora (Rubus sp. var. Brazos) en gramos, por unidad experimental de la Epoca de Poda Tradicional en Santa María Cauqué, Santiago Sacatepéquez. Guatemala 1995.

Fecha	Repetición																Total	Recha zo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1/5/95	70	30	50	70	50	80	70	50	25	25	60	40	40	25	40	70	795	485
2/5/95	250	100	50	200	150	225	150	100	200	150	75	175	150	300	150	50	2475	1485
5/5/95	300	580	50	200	200	150	175	175	150	125	40	35	125	40	175	20	2010	1475
8/5/95	200	200	150	270	100	170	200	150	200	100	175	125	80	100	100	150	2470	1556
10/5/95	250	50	300	200	125	125	225	150	100	100	100	125	175	250	175	2575	1375	1375
11/5/95	200	185	125	125	200	50	175	125	150	50	50	90	50	25	150	50	1800	925
12/5/95	375	100	175	200	125	175	150	100	100	200	150	50	100	150	350	100	2600	1075
13/5/95	475	250	225	250	150	200	175	125	150	200	175	75	125	175	450	125	3325	900
15/5/95	625	200	275	225	175	225	175	200	175	200	200	100	150	200	500	200	3825	950
16/5/95	475	250	300	275	275	300	300	200	275	200	175	125	150	200	425	300	4225	1250
18/5/95	930	540	630	550	580	550	500	575	800	470	350	290	320	400	900	600	8985	2875
20/5/95	800	575	700	685	650	600	685	950	515	500	960	400	555	590	920	400	10485	3460
22/5/95	475	675	625	550	590	780	1150	635	635	650	990	610	630	580	900	575	11050	3860
23/5/95	480	520	390	730	525	480	530	550	640	600	460	390	470	500	380	470	8115	3327
24/5/95	340	470	630	550	350	450	540	600	390	590	520	480	390	600	490	550	7940	3493
25/5/95	525	275	300	425	700	590	680	490	600	250	490	630	575	700	340	650	8220	5425
27/5/95	750	770	750	450	1075	350	800	1275	500	950	730	780	800	930	1025	750	12695	8720

29/5/95	650	730	650	525	1075	450	940	1050	600	850	590	770	825	950	1000	700	13255	6300
30/5/95	430	530	330	480	360	320	190	390	640	380	580	630	550	610	470	750	7640	4049
1/6/96	500	730	650	590	900	1000	1200	1400	750	730	830	550	630	700	850	630	12640	6826
2/6/96	760	830	560	700	390	730	650	740	600	490	640	490	790	800	780	480	10430	6258
3/6/95	800	430	790	630	590	630	560	390	750	900	815	1000	490	700	910	1000	11385	7172
4/6/95	490	760	830	790	390	770	880	480	540	900	770	1200	460	470	890	750	11370	6822
5/6/95	550	580	870	860	435	870	580	490	760	590	800	440	530	615	820	480	10270	7189
6/6/95	415	420	510	340	460	520	760	540	320	560	460	380	390	390	770	390	7625	4651
8/6/95	390	380	560	400	520	460	770	390	680	815	310	490	930	890	415	360	8760	5256
10/6/95	400	360	300	280	600	520	560	360	420	800	360	460	200	450	380	830	7280	4222
13/6/95	260	300	450	390	460	630	500	240	380	415	150	410	480	240	300	460	6065	3639
14/6/95	200	260	190	350	220	190	270	300	350	240	280	190	370	275	260	295	4240	2798
18/6/95	180	270	235	250	290	170	290	350	140	100	240	400	120	270	240	240	3785	2394

Cuadro 13"A". Producción diaria de mora (Rubus sp. var. Brazos) en gramos, por unidad experimental de la Nueva Epoca de Poda en El Tejar Chimaltenango. Guatemala 1995.

Fecha	R e p e t i c i ó n																Total	Recha zo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
22/3/95	75	65	15	55	90	35	60	25	90	35	90	60	30	80	25	35	865	350
24/3/95	90	80	30	60	135	125	200	50	125	25	105	105	90	80	65	90	1455	360
27/3/95	125	80	65	265	200	105	180	95	180	60	200	115	175	110	215	125	2295	590
29/3/95	175	170	165	285	300	250	265	125	150	210	250	330	160	280	155	290	3560	1088
31/3/95	210	150	140	120	310	150	240	140	280	200	250	240	220	300	210	200	3360	1050
3/4/95	130	130	200	160	150	200	170	190	220	300	100	180	140	260	250	150	2930	1750
5/4/95	160	115	350	150	530	200	380	300	140	100	150	460	120	400	115	415	4085	1620
6/4/95	520	300	400	430	550	260	420	250	450	470	450	400	440	440	430	480	6690	6750
7/4/95	330	400	200	380	300	320	280	350	360	240	450	450	550	450	370	400	5830	4950
10/4/95	850	750	778	895	725	900	600	800	680	525	900	730	675	590	800	790	11988	1240
11/4/95	510	450	600	410	550	450	550	500	500	400	520	520	470	550	520	510	8010	2400
12/4/95	520	500	480	450	490	500	525	510	470	460	530	475	470	550	515	470	7915	2130
13/4/95	740	930	580	770	580	900	650	470	850	780	460	670	540	390	840	470	10620	2970
14/4/95	470	390	690	850	590	940	760	690	770	590	930	950	1000	330	640	780	11370	3070
17/4/95	460	510	520	600	615	575	550	560	580	600	575	600	550	580	575	600	9050	2600
18/4/95	550	560	600	525	580	575	600	575	550	580	600	580	560	575	550	580	9140	3199
19/4/95	450	480	400	540	510	480	460	430	440	560	470	510	440	420	430	510	7530	1800
20/4/95	220	270	180	210	340	330	290	160	250	360	300	310	190	200	310	190	4110	1060
21/4/95	420	340	450	670	940	700	530	670	860	700	1000	540	560	490	870	900	10640	2500
24/4/95	1700	1555	1030	1000	1080	1100	1650	1130	1225	1130	1130	1485	1150	1060	1065	1095	19585	6000

25/4/95	860	950	1000	1200	740	860	900	750	1200	1010	790	860	740	880	950	860	14550	84359
26/4/95	1760	1800	1350	1440	1590	1600	1400	990	1020	790	1200	1370	1600	1450	1760	1460	22580	13205
27/4/95	860	960	870	760	750	980	840	760	980	990	970	860	740	600	830	760	13510	6630
28/4/95	670	720	540	670	700	530	370	790	750	650	1000	860	970	650	850	930	11650	6880
30/4/95	285	265	310	270	270	390	245	390	340	425	330	360	270	300	290	310	5050	2400
3/5/95	360	290	300	210	400	240	310	410	270	320	440	340	280	280	310	450	5210	2120
4/5/95	270	240	250	190	280	340	300	240	225	360	215	310	260	310	270	320	4380	2100
5/5/95	360	270	270	360	250	360	450	170	560	340	480	600	290	460	370	400	5990	3200
8/5/95	460	360	280	320	430	470	270	360	280	310	265	180	290	210	370	250	5105	2757
11/5/95	370	290	300	390	390	270	300	280	320	260	270	340	400	270	280	400	5130	2860
13/5/95	380	180	270	250	410	190	270	360	290	370	470	190	270	310	470	170	4850	1470
15/5/95	270	360	370	370	180	260	320	190	270	190	270	350	250	270	360	200	4480	1568
17/5/95	250	490	270	440	250	320	460	240	370	290	370	620	470	380	470	800	6490	1752
18/5/95	370	450	480	270	350	560	840	300	240	300	240	230	360	250	300	1500	6040	1340

Cuadro 14"A". Producción diaria de mora (Rubus sp. var. Brazos) en gramos, por unidad experimental de la Época de Poda Tradicional en El Tejar, Chimaltenango, Guatemala 1995.

Fecha	R e p e t i c i ó n																Total	Recha zo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
3/5/95	130	100	145	260	230	75	245	200	100	465	230	175	95	250	475	110	3285	2470
4/5/95	230	190	190	150	160	110	120	110	130	100	210	250	200	200	210	210	2770	2040
5/5/95	340	350	380	260	400	250	450	360	250	300	260	200	300	350	430	250	5080	2450
8/5/95	280	200	390	150	190	150	220	190	230	170	215	180	230	230	170	150	3345	1371
10/5/95	400	440	420	530	410	580	390	440	430	550	450	550	410	390	540	430	7360	3860
11/5/95	440	450	560	550	440	520	375	540	460	390	520	380	410	450	450	380	7315	4605
12/5/95	780	860	960	740	770	540	860	770	720	710	850	890	950	800	520	880	12600	3245
15/5/95	1040	985	1050	1025	920	1110	1100	1010	1150	1060	1045	1665	920	1220	1220	1140	17660	5805
16/5/95	750	840	580	720	590	680	710	890	760	670	820	610	640	780	920	930	11890	2845
17/5/95	1090	740	1310	680	1150	800	1360	950	850	1320	630	940	970	1500	1205	1100	16595	6100
18/5/95	865	810	830	960	830	720	830	895	870	830	840	870	1040	820	960	890	13860	4295
19/5/95	940	850	800	890	860	840	660	660	700	840	710	710	680	715	715	830	12400	6240
22/5/95	640	550	640	695	700	680	420	550	780	1115	630	630	780	1190	690	540	11230	1808
23/5/95	820	750	820	840	900	835	780	890	810	870	830	780	710	820	860	900	13215	4250
24/5/95	620	730	740	590	630	630	680	770	710	580	560	500	640	740	740	660	10620	3703
25/5/95	510	780	735	590	440	430	500	620	430	500	720	480	560	650	420	550	8915	1673
26/5/95	570	490	490	500	600	530	490	720	720	570	650	700	850	700	440	270	9290	2744
29/5/95	420	1110	1430	480	1530	470	480	460	450	1190	470	490	1220	540	1120	490	12350	3915
30/5/95	630	580	470	400	630	420	395	490	370	400	770	610	480	490	470	550	8155	3340
31/5/95	390	430	510	380	470	530	500	470	440	560	540	570	450	450	400	550	7640	4265
1/6/95	525	460	660	380	450	540	510	350	500	470	500	530	380	500	460	460	7675	4090
2/6/95	340	360	280	390	450	380	280	310	400	450	380	340	390	340	400	500	5990	3650

5/6/9	570	670	530	550	570	560	540	520	660	680	500	650	500	520	520	680	9220	5740
6/6/95	350	490	285	360	290	435	350	400	380	510	270	450	295	330	300	520	6045	3445
8/6/95	320	290	350	350	380	330	220	300	320	170	310	340	390	320	200	290	4880	1925
9/6/95	125	110	100	115	130	120	125	130	105	100	90	130	120	115	140	135	1890	485
12/6/95	330	420	350	250	420	450	260	300	350	500	340	440	360	170	270	360	5570	3110

Cuadro 15"A". Producción diaria de mora (*Rubus* sp. var. Brazos) en gramos, por unidad experimental de la Nueva Época de Poda en San José Pinula, Guatemala, Guatemala 1995.

Fecha	R e p e t i c i ó n																Total	Recha zo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
20/3/95	50	70	35	65	50	40	40	55	35	20	20	50	--	15	--	10	555	7
23/3/95	50	30	--	40	60	15	--	20	5	5	8	25	8	--	10	8	284	8
25/3/95	155	90	120	130	250	140	60	140	245	50	250	170	70	140	60	220	2290	7
26/3/95	100	50	90	55	90	95	105	50	200	110	105	110	100	55	51	100	1466	110
27/3/95	25	105	200	50	190	205	200	100	150	250	150	360	150	100	105	150	2490	200
28/3/95	150	250	170	70	120	130	90	140	250	130	170	120	40	230	80	110	2250	100
29/3/95	30	180	360	100	390	200	160	210	650	100	150	170	60	350	100	190	3400	200
30/3/95	200	100	310	90	300	490	70	100	400	60	170	100	80	100	80	105	2755	200
31/3/95	300	350	180	100	300	90	200	100	90	200	150	200	100	190	100	650	3300	200
1/4/95	300	130	170	220	230	170	300	120	350	250	240	170	160	230	200	110	3350	200
2/4/95	560	310	550	310	610	280	220	350	710	310	400	290	210	460	360	380	6310	550
3/4/95	510	400	310	160	480	270	300	300	450	300	400	470	450	150	290	300	5540	700
4/4/95	990	1250	1870	1570	1850	1050	480	2300	1400	1270	1550	550	1120	1530	1540	1900	22220	3850
7/7/95	800	850	700	700	690	1640	560	450	910	980	650	1470	2350	1700	1270	1450	17170	800
9/4/95	500	780	220	650	910	900	580	870	370	670	680	300	750	730	770	650	10330	2850
10/4/95	930	1010	1100	750	780	1080	1220	1265	1120	1420	1520	770	980	800	1270	1510	17525	3220
12/4/95	700	900	950	520	1800	900	1250	1300	950	1160	900	1400	1700	1200	970	820	17420	2800
13/4/95	1850	950	1220	850	820	1550	1550	1400	950	450	900	1200	1300	750	950	950	17640	2800
14/4/95	1290	1650	1550	1770	1250	1120	1450	1250	1940	1700	1700	1110	1710	1520	1250	1170	23430	3500
15/4/95	1850	2150	2170	1440	1600	1100	1500	1750	1900	3100	1800	1100	2750	3100	1550	1150	30010	5000

16/4/95	850	450	500	600	780	900	880	970	1500	950	870	970	950	1500	980	890	14540	2250
17/4/95	1250	1750	1400	1400	1450	2350	750	1400	1500	1350	1600	1000	950	800	1100	950	21350	3450
18/4/95	1500	1650	1850	1750	1700	1650	2100	1800	1350	1600	1800	1950	1700	1000	1400	1150	25950	3900
19/4/95	2200	1100	1950	800	1700	1150	1150	850	1700	1400	1400	900	1250	1450	1450	1500	21950	7000
20/4/95	1350	1700	1150	750	1200	900	1750	1950	1450	1000	1450	750	1300	1000	1250	1600	20550	3550
22/4/95	1000	1070	1010	1005	950	1350	1030	1070	1100	1050	1070	1070	1600	1450	1420	1200	18445	4050
23/4/95	1250	1010	1450	1300	870	870	450	870	1300	1210	1300	1150	1200	1430	1350	1240	18250	6070
24/4/95	1200	470	400	560	460	460	480	510	520	640	660	520	850	450	620	510	9310	2410
25/4/95	700	850	570	610	1020	910	870	970	580	720	630	550	710	790	710	800	12190	2300
26/4/95	450	440	490	610	520	520	600	420	380	370	490	520	450	430	350	350	7390	1200
27/4/95	150	160	180	150	140	170	190	180	200	200	250	170	210	220	130	160	2860	850
28/4/95	150	170	180	140	130	120	170	110	120	180	170	120	130	120	170	180	2360	200
30/4/95	150	150	150	150	180	170	180	120	140	140	140	170	120	140	150	150	2400	295
1/5/95	150	150	180	170	140	130	130	140	160	140	150	150	130	190	170	150	2430	1300
3/5/95	170	170	180	220	210	140	150	230	170	190	170	200	210	190	170	140	2910	1500

Cuadro 16"A". Producción diaria de mora (*Rubus* sp. var. *Brazos*) en gramos, por unidad experimental de la Época de Poda Tradicional en San José Pinula, Guatemala. Guatemala 1995.

Fecha	R e p e t i c i ó n																Total	Recha zo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
19/4/95	450	400	300	350	270	150	180	250	340	350	410	390	280	300	320	300	5040	1058
23/4/95	450	740	430	450	200	750	790	300	780	790	170	320	470	150	200	780	7770	1554
26/4/95	330	300	600	500	310	150	300	300	380	700	270	300	450	750	400	700	6740	1500
27/4/95	380	450	500	500	600	450	470	400	300	250	320	350	250	300	400	370	6290	1384
28/4/95	350	260	300	400	360	250	350	300	360	330	250	300	400	310	450	300	5270	1800
29/4/95	200	190	190	250	250	260	270	280	150	190	200	190	210	230	240	170	3470	1145
30/4/95	600	720	520	600	300	600	500	500	450	450	600	500	700	400	700	420	8560	2500
1/5/95	550	260	400	350	450	450	400	330	370	420	360	350	400	350	500	550	6490	2300
2/5/95	570	300	450	580	600	570	600	700	480	590	670	550	550	570	690	500	8970	3580
3/5/95	600	850	970	750	500	690	800	690	780	770	700	550	650	650	590	490	10980	800
5/5/95	700	750	650	500	550	700	800	700	500	600	500	600	700	650	700	670	10270	1500
6/5/95	1800	1950	1550	1700	1950	1840	1970	2300	2170	1890	2000	1950	1900	1350	1490	2200	30010	3500
7/5/95	2300	2400	2500	1800	2300	2400	2000	2300	2500	3100	2400	2600	2750	2800	2720	2500	39370	4580
8/5/95	3500	2720	3840	3550	3770	3940	3540	3300	3280	3280	3490	3800	3530	3300	3400	3340	55580	5320
9/5/95	3100	3200	2550	3300	3130	2500	3400	3250	3300	3250	3220	3210	3220	3300	3400	3150	50480	5300
10/5/95	1520	2600	1320	1200	1820	2000	1300	1600	1050	1060	1900	1050	1400	1700	1000	1450	23970	2637
11/5/95	700	750	650	770	680	640	780	550	710	720	690	780	670	780	670	760	11300	1500
12/5/95	500	450	450	600	490	450	550	600	710	660	540	490	510	560	570	530	8660	2330
13/5/95	900	140	1200	2000	1900	190	180	1300	900	1400	1500	1600	1500	2000	1400	1800	19910	3600
14/5/95	870	1510	1350	1400	980	1200	2100	1500	1720	1300	1920	1400	1900	1300	1350	1000	22800	3700

15/5/95	900	1000	930	860	1100	760	1400	750	1000	890	930	1300	930	750	1450	980	15930	4300
16/5/95	650	600	570	680	490	610	460	520	450	570	710	580	610	550	560	590	9200	1560
17/5/95	510	500	650	610	580	570	530	550	500	500	540	520	530	480	520	570	8660	950
22/5/95	280	170	350	240	200	310	300	210	180	230	210	220	400	210	300	210	4020	600

Cuadro 17 "A". Precio diario en dólares por kilogramo de mora (Rubus sp Var. Brazos) de retorno al productor, durante la ventana de mercado marzo-mayo registrado en el mercado de Miami. Guatemala 1995.

D I A	M E S			
	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1		9.67	0.85	2.46
2		9.67	0.05	2.46
3		9.67	0.85	2.46
4		8.06	0.85	2.46
5		8.06	0.85	3.26
6		6.86	0.85	4.06
7		6.46	0.85	4.06
8		6.46	0.85	5.66
9		6.46	0.85	5.66
10		6.46	0.85	5.66
11		6.46	0.85	5.26
12		4.86	0.85	4.86
13		5.66	1.66	4.86
14		4.86	2.46	4.86
15		5.66	3.26	4.86
16		4.86	4.46	6.46
17		4.86	3.26	6.46
18		2.86	3.26	6.46
19		2.86	3.26	
20	6.46	2.46	3.26	
21	7.66	0.64	3.26	
22	8.86	0.45	3.26	
23	8.86	0.45	2.46	
24	9.67	0.05	2.46	
25	9.67	1.89	1.66	
26	10.06	1.26	1.66	
27	10.46	0.85	1.66	
28	9.67	0.85	1.66	
29	9.67	0.85	2.46	
30	9.67	0.85	2.46	
31	9.67		2.46	

Cuadro 18 "A". Temperatura promedio en °C, registradas en San José Pinula, (1994-1995)

DIA	M E S E S						
	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
1		19	22.5	22	22	24	
2		19	23	22	23	24	
3		23	23.5	21.5	23.5	23.5	
4		22.7	23	20.5	23	28	
5		23.3	21	22.5	22.5	22	
6		23.7	20.5	25.5	22		
7		22.7	19	22	22.5		
8		23.3	18	26	22.5		
9		21.3	20	20	22		
10		21	22	22	22.5		
11		22	21	21	22		
12		20.3	22.5	26.5	22		
13		20.7	24	20.5	23		
14		21.7	24	22	22		
15		23.3	23	18	22		
16	18.3	22	25	21	24		
17	16.6	22	23	20	24		
18	17.3	21.7	20.5	20	23		
19	17.3	22.33	20.5	20.5	22.5		
20	18	22	20	20	23		
21	18	23.6	18.5	20.5	24		
22	18	23.7	19	21	22.5		
23	17.7	23	19	21	23		
24	14.3	19.7	21.5	20.5	23		
25	16.7	20.33	19	21.5	23		
26	16.7	21.33	18.5	20.5	24.5		
27	16	24	21	17	23.5		
28	19.3	17.33	21.5	22	21		
29	19.3	22.3		21.5	20.5		
30	21.3	22.7		24	22.5		
31	24.7	19.7		23.5			
\bar{x}	17.9	21.76	21.21	21.5	22.68	24.3	

Cuadro 19 "A". Temperatura promedio en °C, registradas en El Tejar Chimaltenango. (1994-1995)

DIA	M E S E S						
	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
1	16.6	12.4	14.6	18.1	17	16.45	19.75
2	17.5	14.3	18.65	19	17.75	18.3	20
3	16.75	14.4	18.5	18.5	19.7	18.5	17.3
4	15.8	13.45	17.25	15.25	17.1	18	16.45
5	16.8	13.1	17.25	16.5	18.5	19.05	17.15
6	17.2	16.7	16.7	17.4	20	18.9	17.65
7	17	13.85	19.25	19.75	16.3	17.75	18
8	16	15.5	13.45	16.5	17	17.55	20.7
9	17.75	13.85	16.25	18.65	18.5	18.15	19.2
10	15.2	15.75	13.7	16.5	18.15	18.6	18.25
11	13.5	13.4	12.9	14.5	18.5	18.25	18.95
12	17.2	13.45	17	15.75	18.7	18.25	18.55
13	15.1	13	16.3	16.45	17.5	18.2	19.3
14	15.35	9.5	18.15	18	18.1	17	17.35
15	15.4	16.75	17.5	15.5	17.6	20.2	19.5
16	17.9	16.85	16.85	14.55	16.3	17	16.85
17	16.7	14.65	17.7	16.25	18.3	16.5	19.65
18	18.65	13.3	16.35	14.5	19.15	17	17.05
19	14.6	14.05	16.35	15.25	19	16.5	19.25
20	16.8	14	14.8	16.25	20.25	18.5	19
21	17.8	15.65	13.85	18.35	16.7	18.55	19.6
22	15	16.5	17	17	17.5	18.75	17.6
23	14.5	15.5	16.2	17.45	17.2	19.25	
24	16.75	15.2	17.25	18.55	19.55	21.2	
25	15.2	17.65	15.95	16.75	18.85	20	
26	16.65	15.55	15	16	17.5	19.6	
27	16.15	13.7	16.8	16.1	16.75	18.55	
28	16.1	14.3	18.25	19.55	16.65	17.55	
29	16.55	15.3		20.6	17.8	20	
30	12.5	15.75		19.45	16.7	19.45	
31	16	16.75		19.5		18.6	
\bar{x}	16.16	14.64	16.42	17.18	17.96	18.39	18.5

Cuadro 20 "A". Temperatura promedio en °C, registradas en Santa María Cauqué, Sacatepéquez. (1994-1995)

DIA	M E S E S						
	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
1			18	19	19	18.5	
2		15	17	19	17	17	
3		16.5	16	19	17	18	
4		15.5	13.5	19.6	18.5	18	
5		14.5		19	18	19.5	
6		17.5	15.5	19.3	17	17	
7		16.5	16.5	19	17		
8			14.5	18.6	18.5	18.5	
9		13.5	16.5	19.67	18.5	18.5	
10		14	15	16.67	17.5	18.5	
11		14	15.5	14.33	17.5	18.5	
12		15		19.3	19	19	
13		14.5	17	19.67	18	18	
14	16	15	16	19.33	18		
15	16		16.5	15.33	18.5	18	
16	17	15	16	19.66	17	18	
17	16.5	14	14.5	22.66	17	18	
18		15	18	18.33	18.5	18.5	
19	19	14.5	12.5	18	18.5	18.5	
20	14.5	15	11	20.66	17	18	
21	16.5	16	16	22.67	17	18	
22	16.5		15.5	16.5	18.5	18	
23	15	15	15.5	17	18.5	18	
24	15.5	16	16	22	18	18	
25		11.5	16.5	18.5	18.5	18.5	
26	14	14	17	18.5	19	19	
27	14.5	16	17	19	18	18	
28	11	15.5	16	17	18		
29	15.5			17	18.5	18.5	
30	14	14.5		19	18.5	18	
31	12	14				18	
\bar{X}	15.22	14.88	15.73	18.78	18.05	18.20	

Cuadro 21 "A." Producción de mora por unidad experimental, en gramos, de las dos épocas evaluadas, en las tres localidades estudiadas. Guatemala 1995.

REPETI- CION	L O C A L I D A D					
	SAN JOSE		EL TEJAR		SANTA MARIA	
	NUEVA EPOCA	EPOCA TRADICIO NAL.	NUEVA EPOCA	EPOCA TRADICIO NAL.	NUEVA EPOCA	EPOCA TRADICIO NAL.
1	23860	22710	16230	14445	21985	13545
2	22895	23210	15850	15035	17280	11820
3	24265	23220	14753	15925	23655	12650
4	19855	23940	15965	13885	19650	12540
5	24220	23780	16585	15540	22515	12710
6	23255	22430	16465	13715	23370	12760
7	21215	23970	16635	13850	19515	14830
8	23860	23480	14250	14295	20810	13570
9	25245	23360	16285	14075	28835	12560
10	23675	24290	14930	16100	27570	13130
11	24063	24500	16770	14340	25955	12525
12	20325	23900	17280	15060	21464	11905
13	25848	24910	15620	14970	27785	11600
14	24510	23740	14675	15580	24785	13050
15	22626	23970	16860	15275	26485	15630
16	22903	24330	16890	14755	24078	12600
TOTAL	372620	379740	256043	236845	375737	207425
\bar{X}	23288.7	23733.8	16002.7	14802.8	23483.6	12964

Cuadro 22"A".

Análisis de Varianza, de una serie de experimentos, con distribución completamente al azar, evaluando dos épocas de poda en mora (Rubus sp. Var. Brazos) en tres localidades del altiplano central de Guatemala. Guatemala 1995.

FV.	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.
Tratamientos	1	11768409.5	11768409.5	122.37 **	
Localidades	2	37649257.5	18824628.76	195.8 **	
tratamientos por Localidades	2	19422250.4	9711125.2	101.08 **	
Error Experimental	90	8643855.7	96042.84		
Total	95	77483773.11			

CV = 8.84

** = significancia 0.01

La variable de rendimiento, presentó diferencias altamente significativas, en los tratamientos, las localidades y en la interacción entre estos.

Cuadro 23"A". Precio promedio de retorno mensual en dólares, por kilogramos de mora (Rubus sp. Var. Brazos), durante 1991 a 1995. Guatemala 1995.

M E S	RETORNO AL PRODUCTOR EN \$/Kg.				
	A Ñ O				
	1991	1992	1993	1994	1995
ENERO	3.10	2.28	2.07	2.18	2.92
FEBRERO	3.44	4.15	2.04	2.88	1.97
MARZO	6.58	4.34	3.23	2.98	3.02
ABRIL	7.67	3.02	5.76	2.82	1.74
MAYO	2.39	2.64	1.10	2.24	0.83
JUNIO	3.71	1.53	2.01	3.01	
JULIO	2.15	2.7	3.50	2.83	
AGOSTO	1.72	1.45	2.46	1.0	
SEPTIEMBRE	-0.77	4.86	3.19	1.92	
OCTUBRE	6.12	9.22	7.68	7.28	
NOVIEMBRE	8.73	5.33	7.73	6.58	
DICIEMBRE	2.96	2.28	2.53	2.92	

Fuente: Agroexportadora Cumbre S.A.

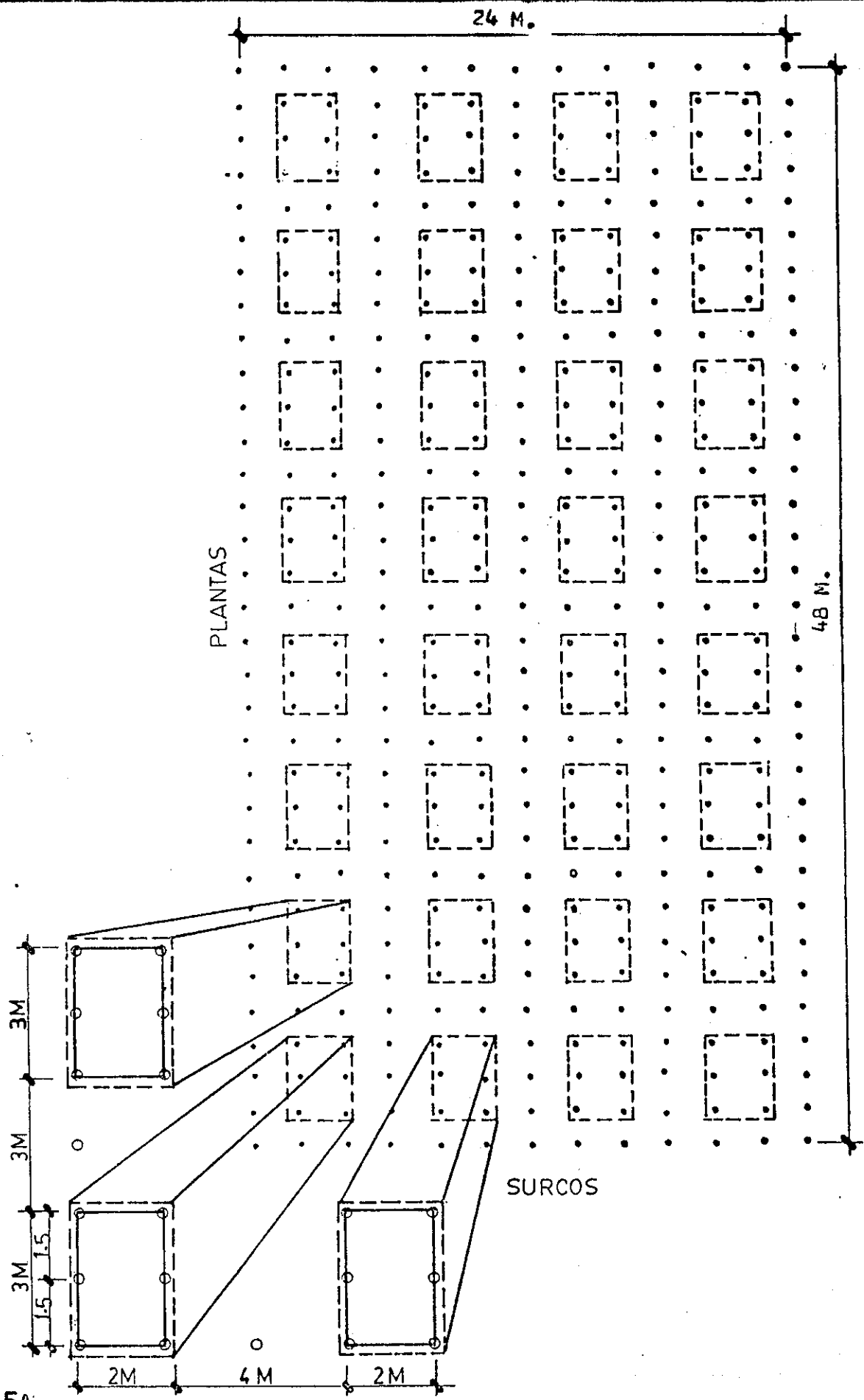
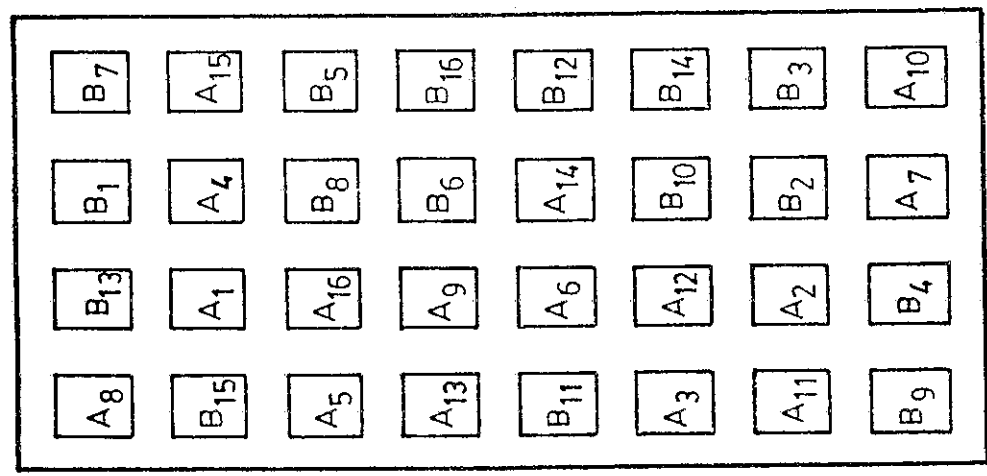


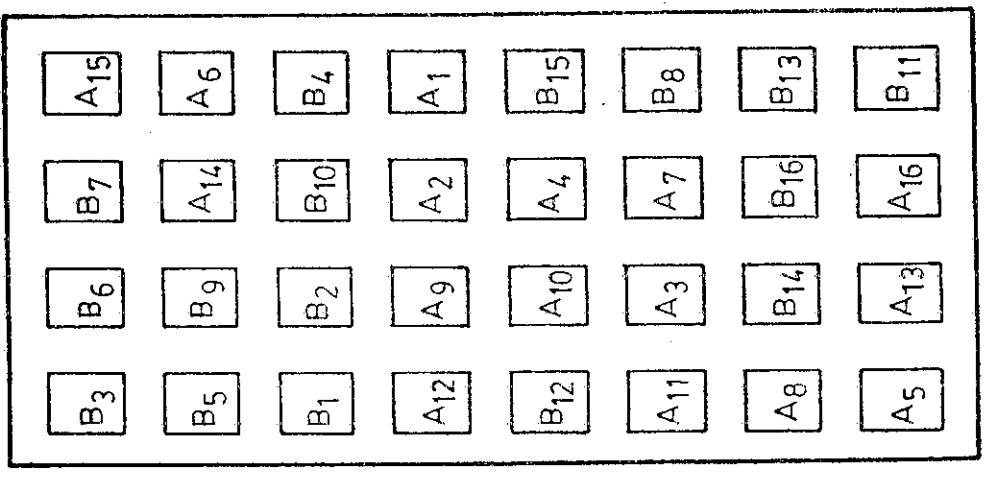
FIGURA 5A DETALLE DE PARCELAS esc 1:250

LOCALIDAD 1.



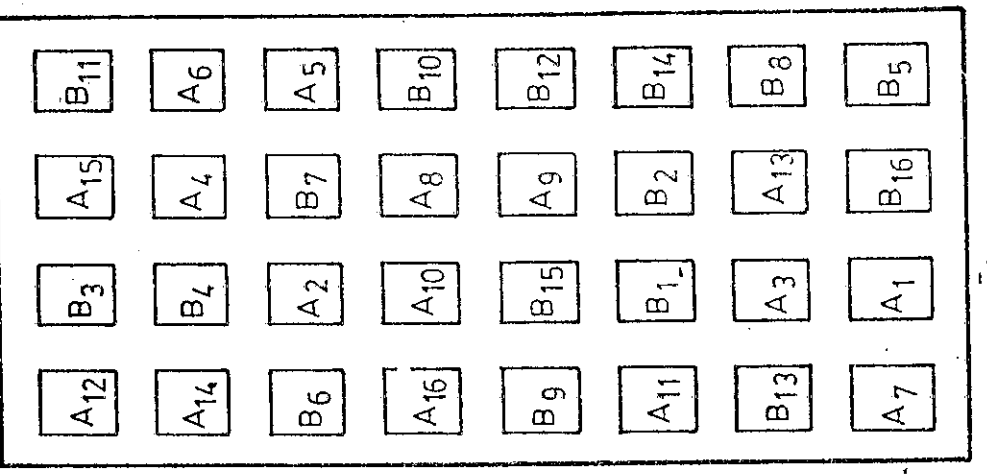
EL TEJAR CHIMALTENANGO

LOCALIDAD 2.



SAN JOSÉ PINULA
GUATEMALA

LOCALIDAD 3.



SANTA MARÍA
SACATEPÉQUEZ

REFERENCIAS:

- A**: EPOCA DE PODA TRADICIONAL
- B**: NUEVA EPOCA DE PODA

FIGURA 6A

ARREGLO Y ALEATORIZACIÓN COMPLETAMENTE AL AZAR DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS EN MORA (RUBUS SP VAR. BRAZOS) EN TRES LOCALIDADES DEL ALTIPLANO CENTRAL DE GUATEMALA 199

General Linear Models Procedure
 Class Level Information

Class	Levels	Values
LOC	3	FINULA STAMARIA TEJAR
TRAT	2	A B

Number of observations in data set = 96

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: PROD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	1982278987.4	396455781.5	143.22	0.0001
Error	90	249126980.3	2768077.6		
Corrected Total	95	2231405887.6			
	R-Square	C.V.	Root MSE	PROD Mean	
	0.888354	0.735193	1663.7541	19046.56250	

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LOC	2	1883869945.2	941934972.6	195.80	0.0001
TRAT	1	338738634.4	338738634.4	122.37	0.0001
LOC*TRAT	2	559570327.7	279785163.9	101.08	0.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LOC	2	1883869945.2	941934972.6	195.80	0.0001
TRAT	1	338738634.4	338738634.4	122.37	0.0001
LOC*TRAT	2	559570327.7	279785163.9	101.08	0.0001

R E P O R T E D E A N A L I S I S D E S U E L O

NUESTRA REFERENCIA: S.1-01-05-01-07/8547 11 . 1 . 95
 SU REFERENCIA: STA. MARIA CAUQUE 12-12-94/ EL MANZANAL
 CULTIVO: MORA(58)

PARAMETROS DEL SUELO		RANGO ADECUADO
pH	6.3	5.5 - 7.2
C.S.	0.06 dS/m	0.2 - 0.8
M.O.	2.5 %	2.0 - 4.0
C.I.C.e	11.7 meq/100ml	5 - 15
Saturación K	14.6 %	4 % - 6 %
Saturación Ca	74.4 %	60 % - 80 %
Saturación Mg	11.1 %	10 % - 20 %
Saturación Al+H	0.0 %	< 20 %

ELEMENTO	CONC. ppm(p/v)	-----NIVEL----- --BAJO-- -ADECUADO- --ALTO--	RECOMENDACION Kg/Ha
N-NH4	14.5	XXXXXXXXXX	100 N
N-NO3	< 5.0	X	
P	37.5	XXXXXXXXXX	70 P205
K	662.0	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
Ca	1735.0	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
Mg	154.7	XXXXXXXXXX	
Cu	5.8	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	
Fe	221.6	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
Mn	30.4	XXXXXXXXXX	
Zn	4.4	XXXXXXXXXX	
Al	< 30.0	X	

Kg/Ha*1.54 + lbs/mz

CONSULTENOS EN: Asesoría en la elaboración de programa de fertilización (cantidad, forma y frecuencia de aplicación); Diseño y programas de investigación; Caracterización. Mapeo y Manejo de suelos.

LABORATORIO DE SUELOS Y PLANTAS

11 AVENIDA 36-40, ZONA 11 • GUATEMALA • TELS.: 769673 - 762630 • FAX 770678

ALLE LIBERTAD CASA K 18 • JARDINES DE MERLIOT • CIUDAD MERLIOT • SANTA TECLA • TELEFONO/FAX: 78-9204 • EL SALVADOR

R E P O R T E D E A N A L I S I S D E P L A N T A

NUESTRA REFERENCIA: P. 1 -01 05-02-03/8547

17 . 1 . 95

SU REFERENCIA: STA. MARIA C. 4 - 1 -95/EL MANZANAL

ELEMENTO	CONC.	NIVEL			RECOMENDACION	
		BAJO	ADECUADO	ALTO	Kg/Ha	Lb/Mz
=====						
	%					
Nt	2.33	XXXXXXXXXX			0.00	0.00 N
P	0.19	XXXXXXX			0.80	1.23 P2O5
K	1.36	XXXXXXXXXX			0.00	0.00 K2O
Ca	0.82	XXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 Ca
Mg	0.24	XXXXXXX			0.83	1.28 MgO
mg/Kg						
B	41.50	XXXXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 B2O3
Cu	13.75	XXXXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 Cu
Fe	121.00	XXXXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 Fe
Mn	180.95	XXXXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 Mn
Zn	24.75	XXXXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 Zn

ADEMAS DE HACER FERTILIZACIONES FOLIARES SE DEBEN HACER APLICACIONES AL SUELO PARA CORREGIR DEFICIENCIAS DE ELEMENTOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

LA INTERPRETACION Y RECOMENDACION ESTA HECHA PARA MORA 100

LABORATORIO DE SUELOS Y PLANTAS

11 AVENIDA 36-40, ZONA 11 • GUATEMALA • TELS.: 769673 • 762630 • FAX 770678

E LIBERTAD, CASA K-48 • JARDINES DE MERLIOT • CIUDAD MERLIOT • SANTA TECLA • TELEFONO/FAX: 78-9204 • EL SALVADOR, C. A.

R E P O R T E D E A N A L I S I S D E S U E L O

NUESTRA REFERENCIA: S.1-01-05-01-08/8548
 SU REFERENCIA: EL TEJAR CH. 13-12-94/LOS CAMEY
 CULTIVO: MORA(58)

11 . 1. 95

PARAMETROS DEL SUELO		RANGO ADECUADO
pH	6.0	5.5 - 7.2
C.S.	0.12 dS/m	0.2 - 0.8
M.O.	2.5 %	2.0 - 4.0
C.I.C.e	8.5 meq/100ml	5 - 15
Saturación K	11.9 %	4 % - 6 %
Saturación Ca	74.6 %	60 % - 80 %
Saturación Mg	13.5 %	10 % - 20 %
Saturación Al+H	0.0 %	< 20 %

ELEMENTO	CONC. ppm(p/v)	-----NIVEL-----			RECOMENDACION Kg/Ha
		--BAJO--	-ADECUADO-	--ALTO--	
N-NH4	14.5	XXXXXXXXXX			50 N
N-NO3 <	31.8	XXXXXXXXXX			
P	65.0	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			30 P205
K	377.0	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
Ca	1209.0	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
Mg	131.5	XXXXXXXXXXXXXXXXXX			
Cu	7.2	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
Fe	152.2	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
Mn	17.7	XXXXXXXXXXXX			
Zn	4.6	XXXXXXXXXXXX			
Al	< 30.0	X			

Kg/Ha*1.54 = lbs/mz.

CONSULTENOS EN: Asesoría en la elaboración de programa de fertilización (cantidad, forma y frecuencia de aplicación): Diseño y programas de investigación; Caracterización. Mapeo y Manejo de suelos.

LABORATORIO DE SUELOS Y PLANTAS

R E P O R T E D E A N A L I S I S D E P L A N T A

NUESTRA REFERENCIA: P. 1 -01 05-02-02/8546

17 . 1 . 95

SU REFERENCIA: EL TEJAR CH. 4 - 1 -95/LOS CAMEY

ELEMENTO		CONC.	NIVEL			RECOMENDACION	
			BAJO	ADECUADO	ALTO	Kg/Ha	Lb/Mz
%							
Nt	2.06	XXXXXXXX				1.00	1.54 N
P	0.15	XXXXXX				0.80	1.23 P2O5
K	1.45	XXXXXXXXXXXX				0.00	0.00 K2O
Ca	0.76	XXXXXXXXXXXX				0.00	0.00 Ca
Mg	0.22	XXXXXXX				0.83	1.28 MgO
mg/Kg							
B	21.50	XXXXXXXXXXXX				0.00	0.00 B2O3
Cu	15.95	XXXXXXXXXXXX				0.00	0.00 Cu
Fe	180.95	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX				0.00	0.00 Fe
Mn	229.90	XXXXXXXXXXXX				0.00	0.00 Mn
Zn	62.15	XXXXXXXXXXXX				0.00	0.00 Zn

ADEMAS DE HACER FERTILIZACIONES FOLIARES SE DEBEN HACER APLICACIONES AL SUELO PARA CORREGIR DEFICIENCIAS DE ELEMENTOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

LA INTERPRETACION Y RECOMENDACION ESTA HECHA PARA MORA 100

LABORATORIO DE SUELOS Y PLANTAS

11 AVENIDA 36-40, ZONA 11 • GUATEMALA • TELS.: 769673 - 762630 • FAX 770678

E LIBERTAD, CASA K-18 • JARDINES DE MERLIOT • CIUDAD MERLIOT • SANTA TECLA • TELEFONO/FAX: 78-9204 • EL SALVADOR, C. A.

R E P O R T E D E A N A L I S I S D E S U E L O

NUESTRA REFERENCIA: S.1-01-05-01-06/8546 11 . 1. 95
 SU REFERENCIA: ALDEA LAS ANONAS 10-12-94/ LAS ANONAS
 CULTIVO: MORA(58)

PARAMETROS DEL SUELO	RANGO ADECUADO
-----------------------------	-----------------------

pH	5.1	5.5 - 7.2
C.S.	0.09 ds/m	0.2 - 0.8
M.O.	2.5 %	2.0 - 4.0
C.I.C.e	4.8 meq/100ml	5 - 15
Saturación K	8.3 %	4 % - 6 %
Saturación Ca	73.1 %	60 % - 80 %
Saturación Mg	11.5 %	10 % - 20 %
Saturación Al+H	6.6 %	< 20 %

ELEMENTO	CONC. ppm(p/v)	NIVEL ---BAJO--- -ADECUADO- ---ALTO---	RECOMENDACION Kg/Ha
----------	-------------------	---	------------------------

N-NH4	19.3	XXXXXXXXXXXXX	
N-NO3	< 5.0	X	100 N
P	8.7	XX	
K	286.0	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	140 P2O5
Ca	1221.0	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
Mg	114.9	XXXXXXXXXXXXX	
Cu	4.2	XXXXXXXXXXXXXXXXX	
Fe	211.1	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
Mn	94.3	XXXXXXXXXXXXX	
Zn	6.0	XXXXXXXXXXXXX	
Al	49.0	XXXXXX	

Recomendación mínima de Cal DOLOMITICA 1.1..Kg/Ha.

Si no puede incorporar cal al suelo, no debe aplicar más de 3,000 Ha/año .

Kg/Ha*1.54 = lbs/mz.

CONSULTENOS EN: Asesoría en la elaboración de programa de fertilización (cantidad, forma y frecuencia de aplicación): Diseño y programas de investigación; Caracterización. Mapeo y Manejo de suelos.

LABORATORIO DE SUELOS Y PLANTAS

11 AVENIDA 36-40, ZONA 11 • GUATEMALA • TELS.: 769673 - 762630 • FAX 770678

LE LIBERTAD, CASA K. 18 • JARDINES DE MERLIOT • CIUDAD MERLIOT • SANTA TECLA • TELEFONO/FAX: 78-9204 • EL SALVADOR, C. A.

R E P O R T E D E A N A L I S I S D E P L A N T A

NUESTRA REFERENCIA: P. 1 -01 05-02-02/8546

17 . 1 . 95

SU REFERENCIA: SN. JOSE PINULA 4 - 1 -95/LAS ANONAS

ELEMENTO	CONC.	NIVEL			RECOMENDACION	
		BAJO	ADECUADO	ALTO	Kg/Ha	Lb/Mz
=====						
	%					
Nt	1.82	XXXXXXX			1.00	1.54 N
P	0.17	XXXXXX			0.80	1.23 P2O5
K	1.53	XXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 K2O
Ca	0.92	XXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 Ca
Mg	0.19	XXXXXXX			0.83	1.28 MgO
=====						
	mg/Kg					
B	46.00	XXXXXXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 B2O3
Cu	14.30	XXXXXXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 Cu
Fe	194.15	XXXXXXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 Fe
Mn	1113.75	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 Mn
Zn	62.15	XXXXXXXXXXXXXXXX			0.00	0.00 Zn

ADEMAS DE HACER FERTILIZACIONES FOLIARES SE DEBEN HACER APLICACIONES AL SUELO PARA CORREGIR DEFICIENCIAS DE ELEMENTOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

LA INTERPRETACION Y RECOMENDACION ESTA HECHA PARA MORA 100

LABORATORIO DE SUELOS Y PLANTAS

11 AVENIDA 36-40, ZONA 11 • GUATEMALA • TELS.: 769673 - 762630 • FAX 770678

LIBERTAD, CASA K-48 • JARDINES DE MERLIOT • CIUDAD MERLIOT • SANTA TECLA • TELEFONO/FAX: 78-9204 • EL SALVADOR, C. A.

