

**Evaluación de fungicidas contra antracnosis  
(*Colletotrichum gloeosporioides*) en maracuyá  
y diagnóstico de sus enfermedades fungosas  
en Olancho, Honduras**

**Hemerson Ricardo Salazar Armas**

**ZAMORANO**

Departamento de Protección Vegetal

Agosto, 1998

## RESUMEN

Salazar, Hemerson. 1998. Evaluación de fungicidas contra antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en maracuyá y diagnóstico de sus enfermedades fungosas en Olancho, Honduras. 55 p.

El maracuyá es un cultivo nuevo en Olancho. El principal problema es la antracnosis y se desconocen otras enfermedades que afectan al cultivo. El estudio tuvo por objetivo determinar un control eficaz y rentable contra antracnosis, además cuantificar las enfermedades existentes en Olancho. Fue realizado en cuatro plantaciones y se dividió en dos fases, la primera entre septiembre de 1997 y enero de 1998. Se evaluó mancozeb (1.84 kg i.a./ha) como preventivo con benomyl (0.65 kg i.a./ha) como curativo, mancozeb (1.84 kg i.a./ha) con benomyl (0.255 kg i.a./ha) + mancozeb (1.84 kg i.a./ha), clorotalonil (1.44 kg i.a./ha) con benomyl (0.255 kg i.a./ha) + clorotalonil (1.44 kg i.a./ha), la rotación de los preventivos mancozeb (1.84 kg i.a./ha) y clorotalonil (1.44 kg i.a./ha), mancozeb + cobre, 0.94 kg i.a./ha, extracto de semillas de cítricos (0.143 kg i.a./ha) y el curativo sulfato de cobre pentahidratado (0.247 kg i.a./ha). Todos los preventivos se aplicaron cada 7 días y los curativos cuando llegaba al 20 % de capullos florales infectados (c.f.i.). Se evaluó además el tratamiento que hizo el productor y un testigo absoluto, en donde no se aplicó nada. El más eficiente en controlar la enfermedad fue mancozeb como preventivo con benomyl como curativo. No se encontraron diferencias significativas en rendimiento, ni en rentabilidad, por lo que se recomienda bajo estas condiciones no aplicar nada. La segunda fase se hizo entre junio y julio de 1998 y se evaluó mancozeb (1.84 kg i.a./ha) cada 7 días con benomyl (0.65 kg i.a./ha) con 20, 30 y 50 % de c.f.i., extracto de semillas de cítricos (0.143 kg i.a./ha) cada 7 y 14 días, también se evaluó lo que hizo el productor y un testigo absoluto. No se pudo aplicar benomyl pues en ningún caso superó el 20 % de c.f.i. Mancozeb dio excelente control, extracto de semillas de cítricos cada 14 días fue el más barato. Tampoco se pudo detectar diferencias en rendimiento y rentabilidad, ratificando lo encontrado en la primera fase. Para el diagnóstico de enfermedades, se clasificaron las plantaciones de Olancho por altura (alto y bajo) y si recibían o no asesoría técnica. *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cladosporium herbarum* y *Septoria passiflorae* se presentan en mayor proporción. No se detectó una diferencia en severidad de acuerdo a la altura o a si recibían asesoría técnica.

**Palabras claves:** cura, nivel crítico, prevención.

## NOTA DE PRENSA

### ¿ES NECESARIO APLICAR FUNGICIDAS CONTRA ANTRACNOSIS EN MARACUYÁ?

A pesar de que esta no fue la pregunta inicial del estudio, se pudo determinar después de evaluar algunos fungicidas, que la antracnosis no constituye una causa que provoque una disminución en el rendimiento de maracuyá, por lo que sería rentable no aplicar ningún fungicida. Incluso, se presentaría la posibilidad de iniciarse en maracuyá orgánico, siendo que la antracnosis es considerada como el principal problema para ese cultivo en la zona de Olancho.

El maracuyá es un cultivo nuevo en el Departamento de Olancho y cada vez hay más productores que lo están empezando a plantar. Estos mencionan que conocen muy poco sobre las enfermedades que afectan al maracuyá en esa zona, además que lo que más afecta al cultivo es la antracnosis provocado por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*.

Este hongo afecta a cualquier parte aérea de la planta provocando principalmente la caída de los capullos florales. Se presenta como pequeñas manchas concéntricas de color castaño con una pústula necrótica en el centro de color café negruzco.

Con el propósito de determinar un control eficiente y rentable contra antracnosis se realizaron dos ensayos, uno entre octubre y noviembre de 1997 y el otro entre junio y julio de 1998. También se realizó un diagnóstico de las enfermedades fungosas en Olancho con el fin de determinar las enfermedades que afectan al cultivo, información de utilidad para los productores.

En el primer ensayo se compararon los fungicidas preventivos Dithane® M-45 (mancozeb), Bravo® 720 (clortalonil), Trimiltox forte® (mancozeb + cobre) y Kilol® L DF-100 (extracto de semillas de cítricos), todos ellos aplicados cada 7 días. También productos curativos como Benlate® 50 WP (benomyl) y Phyton® 27 (sulfato de cobre pentahidratado), cada uno aplicado cuando un 20 % de los capullos florales presentaban manchas de la enfermedad. Se evaluó también lo realizado por los productores y no aplicar ningún fungicida.

Dithane como preventivo con Benlate como curativo, redujo mejor que todos el porcentaje de capullos afectados por la antracnosis, seguido por la rotación de Dithane con Bravo cada 7 días. A pesar de esto el rendimiento fue el mismo al aplicar cualquiera de los fungicidas y lo más rentable fue no aplicar nada.

El segundo ensayo se realizó en lluvias de primera de 1998. Se probó Dithane cada 7 días con Benlate al llegar a 20, 30 y 50 % de capullos infectados. También se probó Kilol cada 7 y 14 días. Para este caso se estimó el rendimiento y no se encontraron diferencias con los obtenidos con los de los productores y con un testigo donde no se aplicó nada.

En ningún caso se pudo aplicar Benlate, porque ni aún donde no se aplicó nada la enfermedad llegó a un 20 % de capullos infectados, pero sí se pudo ver que Dithane dio un control efectivo, seguido de Kilol cada 14 días que resultó ser el control más barato.

Para realizar el diagnóstico se clasificaron las plantaciones existentes en Olancho por altura (de 300 a 400 y 400 a 500 m.s.n.m.) y si recibían o no asistencia técnica. Los hongos que en mayor proporción se encontraron fueron: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cladosporium herbarum* y *Septoria passiflorae*. No se pudo ver una diferencia en la presencia de los hongos según la asesoría técnica que algunos productores reciben y la altura a la que se encuentran las plantaciones.

## 1. INTRODUCCIÓN

En Honduras este cultivo es relativamente nuevo, y se empezó a cultivar en pequeña escala la década pasada (Alemán, 1997. Comunicación personal)<sup>1</sup>. Actualmente se encuentran plantadas en Honduras unas 70 ha. de las cuales en Olancho se encuentran unas 50 (Alfonso *et al.* , 1996). La producción puede mantenerse durante todo el año, pero en los meses secos su rendimiento baja considerablemente (Frutica, 1997).

Existe en Catacamas, Olancho una planta procesadora de concentrados llamada Frutica, la cual tiene un contrato de compraventa con productores de maracuyá que están amparados en el Proyecto de Desarrollo Agrícola del Valle de Guayape-Última Fase (PDVG-UF). Bajo este contrato hay plantadas 16.1 ha. en manos de 19 productores, ubicadas en Juticalpa y Catacamas, Olancho (Frutica, 1997).

En las plantaciones se encuentran diferentes problemas, por ejemplo malezas, siendo predominantes las gramíneas. Además se presentan plagas insectiles como *Dione juno* Cramer (Lepidóptera: Nymphalidae), ácaros, escamas y chinches. Los principales problemas son los fitopatológicos, siendo la principal antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*). También existe *Fusarium* sp. y otras enfermedades que aun no están bien identificadas (Alemán, 1997. Comunicación personal)<sup>1</sup>.

De todas las enfermedades, la antracnosis es considerada como la más importante, contra las que van destinadas todas las aplicaciones de fungicidas que se hacen (Alemán, 1997. Comunicación personal)<sup>1</sup>. Se ha estimado que los fungicidas representan un 14% de los costos totales de producción una vez que la plantación ha entrado a producción y que si incluye la mano de obra estos costos pueden llegar a hasta 17 % (Alemán, 1998).

Esta enfermedad se presenta con mayor intensidad cuando empiezan las lluvias y existen temperaturas elevadas (Manica, 1981). En Olancho está presente desde que se inició el cultivo de maracuyá y se ha visto que puede afectar cualquier parte aérea de la planta y cuando hay un ataque severo puede producir la caída de hojas y capullos florales (Alemán, 1997. Comunicación personal)<sup>1</sup>. Los síntomas se presentan en las hojas y capullos florales como pequeñas manchas concéntricas de hasta 4 mm de diámetro, son de color castaño con una pústula necrótica en el centro de color café negruzco.

Como medidas de prevención cultural de la antracnosis se pueden eliminar las fuentes de inóculo como frutos, tallos, hojas y flores infectadas, así como el proporcionar una buena fertilización (Alfonso *et al.* , 1996). También se debe controlar malezas para evitar crear un microclima húmedo que favorezca el desarrollo del hongo, además podar las ramas bajas que dan al suelo (Alonso *et al.* , 1994).

Para el manejo de antracnosis los productores de maracuyá de Olancho utilizan el control

---

<sup>1</sup> ALEMAN, B. 1997. Técnico en maracuyá de Frutica. Catacamas, Honduras.

químico. Específicamente, los fungicidas preventivos más utilizados son: Dithane® M-45 (mancozeb), Trimiltox forte® (mancozeb + cobre), Bravo® 720 (clorotalonil); y como curativo se usa Benlate® 50 WP (benomyl).

Los productores aplican según las recomendaciones de los técnicos, quienes sugieren la aplicación de fungicidas preventivos cada 10 a 12 días una vez que empiezan las lluvias para proteger la planta de una posible infección (Alemán, 1997. Comunicación personal)<sup>1</sup>. Así mismo, mencionan que para recomendar la aplicación sólo observan si existe la presencia de síntomas en las hojas y/o en las flores.

Es de interés del PDVG-UF así como de los agricultores el buscar alternativas de control que sean más rentables y efectivas, así como el establecer un parámetro para la aplicación de fungicidas curativos. Así mismo, es de suma importancia para ellos determinar qué enfermedades se pueden encontrar en la región de Olancho (Christiansen, 1997. Comunicación personal)<sup>2</sup>.

Es también de su interés empezar con un manejo de maracuyá orgánico. De esa manera obtendrían mejores ingresos además que estarían protegiendo su salud y el medio ambiente y obteniendo los múltiples beneficios que este manejo brinda (Ecomex, 1997). Para poder iniciar este manejo se necesita una conversión de agricultura convencional a orgánica así como lo menciona Elzakker (1995). Por lo pronto se quiere encontrar un control orgánico de antracnosis que es el principal problema fitosanitario en la zona.

Con este fin se evaluaron en el presente estudio los fungicidas utilizados por los productores así como dos fungicidas que son utilizados en agricultura orgánica en otros cultivos. Los fungicidas para agricultura orgánica en mención son los siguientes:

Kilol L DF-100, que es un bactericida y fungicida proveniente del extracto de semillas de cítricos, el cual tiene ácidos grasos, aminoácidos, bioflavonoides (vitamina P), carbohidratos, grupo Metil-Hidroxy no identificado, proteína (como nitrógeno energético), peptinas, vitamina C y E (Citrex Centroamericana, s.f.).

Phyton® 27 que es de acción sistémica, su ingrediente activo es el sulfato de cobre pentahidratado. Este controla un amplio espectro de bacterias y hongos que afectan raíces, tallos, follaje y frutos (División Edifarm, 1994).

Este estudio fue dividido en dos fases para poder aprovechar las lluvias de postreras de 1997 y las de primera de 1998, debido que la enfermedad se presenta más en la época lluviosa (Alemán, 1997. Comunicación personal)<sup>1</sup>. Por tal razón se tuvieron que enfocar diferentes objetivos para las distintas fases.

---

<sup>2</sup> CHRISTIANSEN, J. 1997. Coordinador Componente Producción Agrícola. Proyecto de Desarrollo Agrícola del Valle de Guayape-Última Fas. Juticalpa, Honduras.

<sup>1</sup> ALEMÁN, 1997. Técnico en maracuyá. Frutica. Catacamas, Honduras.

## OBJETIVOS GENERALES

1. Determinar el control más eficaz y rentable contra antracnosis.
2. Cuantificar las enfermedades de maracuyá y su importancia en Olancho.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Comparar la eficacia y rentabilidad del control y de los fungicidas utilizados por los productores con los permitidos en agricultura orgánica.
2. Determinar una frecuencia de aplicación para fungicidas preventivos y un nivel crítico para curativos.
3. Determinar las enfermedades y su severidad que afectan el cultivo de maracuyá en Olancho.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 PRIMERA FASE

#### 2.1.1 Localización del ensayo

**Esta fase se empezó el 26 de septiembre de 1997 y se finalizó el 13 de enero de 1998. Se realizó en cuatro plantaciones de maracuyá de un año de edad, ubicadas en las comunidades de El Bijagual, La Empalizada, La Concepción y una en la ciudad de Juticalpa, en el Departamento de Olancho, Honduras (Anexo 1).**

Las plantaciones están aproximadamente entre 350 y 400 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 25° C, precipitación promedio anual de 1380 mm y una humedad relativa promedio anual de 75 %. Las plantaciones de maracuyá pertenecen a productores que habían firmado el contrato compra y venta con Frutica. Estas se seleccionaron basándose en la presencia de antracnosis, el interés de los productores en colaborar con el ensayo, y la cercanía al Proyecto Guayape por facilidades de logística.

#### 2.1.2 Diagnóstico del cultivo y de la enfermedad

**Se realizó un diagnóstico del cultivo para determinar cual era el principal problema que tenían las plantaciones de maracuyá en la zona de Olancho. Para dicho motivo se diseñó una encuesta (Anexo 2), la cual fue llenada solo por seis agricultores (14 % del total) por cuestiones de logística.**

**Con esta información (Anexo 3) y con los antecedentes mencionados por los técnicos del Proyecto Guayape y Frutica, se determinó que el problema más importante en el maracuyá en esa zona era la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*). El 11 de julio de 1997 se realizó otro diagnóstico exclusivamente para antracnosis, a fin de sacar información más detallada sobre esta enfermedad (Anexos 4 y 5).**

### 2.1.3 Diseño experimental

Se realizó un diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro bloques, donde cada uno se encontraba en una plantación diferente. Cada bloque tenía una área de 675 m<sup>2</sup> con 135 plantas, sembradas a 2.0 m entre planta y 2.5 m entre surco.

### 2.1.4 Unidad experimental

Cada unidad experimental tenía un área de 75 m<sup>2</sup> dando un total 15 plantas. Por efectos de borde en la toma de datos de cosecha se realizó en la parte central de cada tratamiento en una área de 40 m<sup>2</sup> (5 m x 8 m), es decir 8 plantas (Anexo 6). Se dejó este borde debido a que por deriva de los fungicidas de tratamientos adyacentes podrían concentrarse en esa área alterando el efecto real de cada uno de los tratamientos.

### 2.1.5 Tratamientos

Los tratamientos utilizados se basaron en la encuesta de la enfermedad, es decir los fungicidas que más utilizaban los productores (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Tratamientos de la primera fase.**

Trat.	Cada 7 días (preventivo)	Si alcanza nivel crítico (curativo)	Dosis de i.a./ha (kg)	Dosis de producto/ha
T1.	Dithane (mancozeb)	Benlate (benomyl)	1.84 0.65	2.3 kg 1.3 kg
T2.	Dithane (mancozeb) Bravo (clorotalonil)		1.84 1.44	2.3 kg 2 l
T3.	Bravo (clorotalonil)	Benlate (benomyl) + Bravo (clorotalonil)	0.255 1.44	0.51 kg + 2 l
T4.	Dithane (mancozeb)	Benlate (benomyl) + Dithane (mancozeb)	0.255 1.84	0.51 kg + 2.3 kg
T5.	Trimiltox (mancozeb + cobre)		0.94	2 kg.
T6.		Phyton (sulfato de cobre pentahidratado)	0.247	1 l
T7.	Kilol (extracto de semillas de cítricos)		0.143	1.3 l

**Se aplicó los productos curativos cuando el porcentaje de capullos florales infectados llegaba al 20% o si había más de 2.0 manchas por hoja. Este nivel crítico fue establecido con la ayuda y según la experiencia del técnico de maracuyá de Frutica.**

**T1. Se aplicó Dithane M-45® cada 7 días y cada vez que llegaba al nivel crítico establecido se aplicaba solamente Benlate® 50 WP.**

**T2. Se aplicó primero Dithane M-45® y luego de 7 días se hizo con Bravo 720® y así cada 7 días se iba cambiando de producto.**

T3. En la primera aplicación se hizo con la mezcla de Bravo 720® y Benlate® 50 WP, esta mezcla se volvía a aplicar cuando llegaba al nivel crítico establecido. Si no era así entonces cada 7 días se aplicaba Bravo 720® para mantener protegida la hoja.

T4. Se usó la mezcla de Dithane® M-45 con Benlate® 50 WP para realizar la primera aplicación y para aplicar cada vez que se sobrepasaba el nivel crítico establecido. Si no era así entonces se aplicaba Dithane® M-45 cada 7 días para mantener protegida la hoja.

T5. Se aplicaba cada 7 días Trimiltox forte®.

T6. Se utilizó Phytol-27® cada 7 días con el regulador de pH PH-PLUS®, debido a que Phytol-27® es un producto que funciona bien a un pH de 4.5 (Hernández, 1997. Comunicación personal)<sup>1</sup>. La dosis de PH-PLUS® variaba de acuerdo al pH que tenía la fuente de agua de cada plantación. Para determinar la dosis se aplicaba el regulador con una jeringa de 3 ml en un litro de agua hasta que esta se teñía de color rosa. Luego se calculaba la cantidad para los 3.85 litros de agua que se utilizaba por cada tratamiento.

T7. Se utilizó Kilol® L DF-100 cada 7 días.

T8. En el testigo absoluto, no se aplicó ningún fungicida. Este tratamiento se utilizó después de haber conversado con los agricultores acerca de que si tenían pérdidas, se iba a asumir el pago de las mismas.

T9. Era el control que el productor realizaba, variando ya que eran productores distintos en cada finca (Anexo 7).

Para todos los tratamientos se utilizó 1,5 ml de adherente Bayer 810® por cada litro de agua, a excepción de Bravo 720® ya que no se recomienda mezclar con sustancias adhesivas, ya que se podría causar toxicidad en el cultivo (Bustamante, 1997. Comunicación personal)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> HERNANDEZ, L. O. 1997. Gerente de Agricovet. Tegucigalpa, Honduras.

<sup>2</sup> BUSTAMANTE, M. 1997. Coordinador del Centro de Evaluación y Manejo de Plaguicidas. El Zamorano, Honduras.

### 2.1.6 Aplicaciones

Las aplicaciones se realizaron con una bomba de mochila Solo® de diafragma, con capacidad para 15 litros. La cantidad de agua utilizada por unidad experimental fue de 3.85 litros, es decir 513.3 l/ha. La boquilla utilizada fue de cono hueco con una descarga de 0.775 l/min., esta boquilla dio una excelente cobertura.

El tiempo de mano de obra se calculó en base a lo que se demoró en aplicar un tratamiento incluyendo el tiempo muerto (tiempo en llenar otra bomba y en pasarse a otra fila de maracuyá). Este tiempo extrapolado a una hectárea aproximadamente representó 2.0 jornales (15.6 horas hombre) lo que más o menos coincide con lo que el productor se demora, es decir 1.5 jornales por manzana (2.1 jornales/ha).

Las aplicaciones se iniciaron el 26 de septiembre de 1997 y se finalizaron el 14 de noviembre del mismo año. Se dejó de aplicar debido a que el crecimiento de las ramas del cultivo habían finalizado su desarrollo y porque ya no había capullos florales en las plantas que proteger.

### 2.1.7 Estudio preliminar sobre la severidad de la enfermedad

**Este consistió en determinar la severidad de la enfermedad en la plantación, para esto se dividió cada plantación en diferentes estratos. Uno estaba dado por la orientación de las hileras de maracuyá en lado este y oeste. La otra estratificación se hizo basándose en la altura de cada hilera, de esa manera se pudo dividir en tres estratos (alta, media y baja). No se tomó el estrato de abajo debido a que estas ramas que se dirigen al suelo son eliminadas como parte del manejo del cultivo.**

**Se contó el número de manchas debido a que la antracnosis en maracuyá se presenta como pequeñas manchas concéntricas fáciles de observar. Se contó en la tercera hoja empezando desde el punto de crecimiento de cada rama, con esto se uniformizaba los muestreos y también se evitaba el conteo de manchas de muestreos anteriores. Se seleccionó la tercera hoja tomando como referencia los estudios realizados por Neto *et al.* (1995), en donde encontró que el mayor diámetro de las manchas de antracnosis se encontraba en la tercera hoja.**

**También se midió el porcentaje de capullos florales infectados. Se clasificó un capullo floral en sano o infectado si éste por lo menos tenía una mancha. El tamaño de capullo que se observó estaba entre pequeño**

y mediano. Es decir, se tomó como pequeño cuando por lo menos se observaban los pétalos al separar las brácteas, las cuales se encontraban unidas. Se consideró un capullo mediano cuando los pétalos todavía estaban cubiertos totalmente por las brácteas. El tamaño escogido fue para uniformizar los muestreos y porque se encontró en el suelo varios capullos florales de ese tamaño, probablemente caídos a causa de la antracnosis. Además porque en algunas flores grandes (cuando los pétalos sobrepasan las brácteas) se observó que llegaban a antesis con muchas manchas de antracnosis, mostrando de que en ese tamaño la antracnosis no causaba su caída. Tanto para las manchas en las hojas como para los capullos florales, los muestreos se realizaron en forma sistemática, es decir que se recorría la plantación en forma de zig-zag y cada 15 pasos se tomaba una muestra.

La información obtenida de este estudio preliminar sirvió para realizar los muestreos subsiguientes. Es decir que las muestras que se tomaron fueron de cualquier parte de la planta (Anexo 8).

#### 2.1.8 Muestreo

Este muestreo se realizó para tomar las decisiones de aplicación de los fungicidas curativos, así como para monitorear la severidad de la antracnosis. Tanto el número de manchas como el porcentaje de capullos infectados se muestreó cada semana. Se tomaba 10 sitios de muestreo por tratamiento y se revisaba un capullo y una tercera hoja por sitio. Los muestreos se hacían en forma sistemática, es decir se recorría de lado a lado cada hilera y cada cuatro pasos se tomaba como un sitio de muestreo.

Se contó el número de manchas en la tercera hoja, así como el porcentaje de capullos florales infectados. Para este fin solo se tomaba en cuenta las dos hileras de maracuyá del centro para evitar el efecto de borde. Para el análisis de la muestra se usaron los mismos criterios como se indicó en el estudio de la distribución de manchas.

### 2.1.9 Identificación del patógeno

Para corroborar lo que habían comentado los técnicos que se trataba de una antracnosis causada por el patógeno *Colletotrichum gloeosporioides*, se enviaron muestras con síntomas de la enfermedad al Centro Internacional para la Agricultura y Biociencias (CAB International), Inglaterra. El 17 de octubre de 1997 se tomaron al azar ocho muestras, dos de cada finca de hojas y capullos florales que presentaran síntomas de la enfermedad en las plantaciones donde se desarrolló el ensayo. En el laboratorio del Instituto Internacional de Micología de CABI se determinó que se trataba de *Glomerella cingulata* (Anexo 9), la cual es el estado sexual o perfecto de la antracnosis, siendo la forma imperfecta *Colletotrichum gloeosporioides* (Bailey y Jeger, 1992), ratificando lo mencionado por los técnicos.

### 2.1. 10 Rendimiento

La cosecha se empezó el 26 de noviembre de 1997 y se continuó hasta el 13 de enero de 1998. Es decir 60 días después que se iniciaron las aplicaciones se inició la cosecha y después del mismo tiempo de haber finalizado las aplicaciones se finalizó la cosecha. Se tomó este tiempo porque es el necesario para que una flor en antesis llegue a fruto de cosecha (Arjona *et al.*, 1991).

2.1.10.1 Toma de datos de cosecha. Por motivos logísticos se tuvo que capacitar a los productores para que realicen la toma de datos. Para este propósito se les diseñó un formato para la recolección de datos, fácil de entender (Anexo 10). Se marcó muy bien el área donde tenía que medir dicha variable a manera que no tengan duda el momento de la cosecha.

La cosecha lo hacían semanalmente, y cada vez que la realizaban debían llenar el formato donde tenían que cuantificar los frutos por peso y tamaño. Esto fue porque la planta procesadora “Frutica” pagaba la fruta grande (diámetro mayor de 5 cm) por unidad y la pequeña (diámetro inferior a 5 cm) por peso en libras (Alemán, 1997).

Comunicación personal)<sup>3</sup>. Los frutos fueron clasificados en grandes y pequeñas con un anillo hecho con alambre de cinco centímetros de diámetro. Una vez hecha esta clasificación se procedía a pesar cada grupo de frutos.

Debido a que el total de frutos pequeños por tratamiento no pesaban suficiente para ser pesados precisamente con la romana, se les pidió a los productores para que juntaran y pesaran todas las frutas pequeñas de todos los tratamientos. De esta forma se obtenía un peso promedio por fruto pequeño y al multiplicar por el número que había en cada tratamiento se estimó el peso de éstos frutos.

2.1.10.2 Cálculo de ingreso bruto y neto. El ingreso total se calculó sumando los ingresos por número de los frutos grandes y peso de los frutos pequeños. Por cada fruto grande la planta procesadora Frutica pagaba 0.32 Lps., y por cada libra de frutos pequeños pagaba 0.8 Lps.

El costo de los tratamientos se calculó en base a la cantidad gastada por tratamiento multiplicada por el precio del producto (Anexo 11). El costo de mano de obra se cálculo en 30 Lps. por jornal (Alemán, 1997. Comunicación personal)<sup>3</sup>, tomando en cuenta de que por cada aplicación se usó 2 jornales/ha.

Los costos totales para cada tratamiento vienen de sumar los costos de aplicación (costo de los productos más los costos de mano de obra) con los costos comunes (Anexo 12). Estos costos comunes se calcularon del costo total anual restando los costos por fungicidas, esto dio un costo común anual de Lps. 18066.86 (Anexo 12). Posteriormente se sacó el costo común diario (Lps. 49.5) y se calculó para los 49 días que duraron las aplicaciones.

#### 2.1.11 Análisis de los tratamientos

Para todos los análisis estadísticos se utilizó el programa SAS (SAS Institute, 1989). Se realizó un análisis de medidas repetidas en el tiempo para las variables: número de manchas por hoja y porcentaje de capullos infectados; y se hizo una prueba de separación de medias “Ryan-Einot-Grabiell-Welsh” (REGWF) con un alfa = 0.05.

---

<sup>3</sup> ALEMÁN, B. 1997. Técnico en maracuyá. Frutica. Catacamas, Honduras.

**Para analizar la rentabilidad se utilizó el análisis de bloques completos al azar con la prueba de separación de media REGWF y un alfa = 0.05. El mismo análisis se realizó para los costos del producto utilizado, costos de mano de obra, costos de aplicación, costos totales, número y peso de frutos grandes y pequeños, ingresos brutos e ingresos netos.**

#### **2.1.12 Análisis de correlación entre síntomas**

**Para determinar si existía una correlación entre el porcentaje de flores infectadas y el número de manchas en la tercera hoja se hizo una correlación lineal utilizando el coeficiente de Pearson. Se realizó la misma prueba para determinar si existía una correlación entre el número de manchas en la tercera hoja y el porcentaje de hojas que por lo menos tuviera una mancha. Para las dos correlaciones mencionadas se analizaron los datos del testigo.**

## **2.2 SEGUNDA FASE**

### **2.2.1 Localización del ensayo y diseño experimental**

**La segunda fase del ensayo se realizó en las mismas plantaciones de la primera fase, que el cultivo tenía aproximadamente un año y medio de edad.**

**También se realizó un diseño de bloques completos al azar, con cuatro bloques, se utilizó la misma área para cada tratamiento al igual que en la primera fase.**

### **2.2.2 Tratamientos**

**Según los datos obtenidos de la primera fase, se escogió los siguientes tratamientos:**

- Dithane (2.3 Kg/ha) como preventivo cada 7 días y Benlate (1.3 Kg/ha) como curativo según el 20 % de flores infectadas. Este se seleccionó porque presentó el menor porcentaje de flores infectadas y fue uno de los tratamientos más baratos.**

- Kilol (1.3 litro/ha) cada 7 días. Este fue porque tuvo una tendencia en aumentar el rendimiento aunque no existieron diferencias significativas con otros tratamientos. Además porque constituye una alternativa para ser utilizado en agricultura orgánica, la cual es una recomendación que se hizo en la segunda fase.

En base de estos dos tratamientos se elaboraron los que se describen a continuación:

T1, T2, T3, se aplicó como preventivo Dithane® M-45 y cada vez que llegó al porcentaje de flores infectadas según como se muestra en el cuadro anterior se aplicaba Benlate® 50 WP como curativo.

T6. Este tratamiento fue el testigo absoluto, no se aplicó nada.

T7. Este tratamiento representa el control del agricultor (Anexo 7).

**Cuadro 2. Tratamientos de la segunda fase.**

<b>Tra t.</b>	<b>Preventivo</b>	<b>Curativo</b>	<b>Dosis de i.a./ha (kg)</b>	<b>Parámetro de aplicación</b>
<b>T1.</b>	<b>Dithane (mancozeb)</b>	<b>Benlate (benomyl)</b>	<b>1.84 0.65</b>	<b>cada 7 días con 20 % c.f.i.</b>
<b>T2.</b>	<b>Dithane (mancozeb)</b>	<b>Benlate (benomyl)</b>	<b>1.84 0.65</b>	<b>cada 7 días con 30% c.f.i</b>
<b>T3.</b>	<b>Dithane (mancozeb)</b>	<b>Benlate (benomyl)</b>	<b>1.84 0.65</b>	<b>cada 7 días con 50 % c.f.i.</b>
<b>T4.</b>	<b>Kilol (semillas de cítricos)</b>		<b>0.143</b>	<b>cada 7 días</b>
<b>T5.</b>	<b>Kilol (semillas de cítricos)</b>		<b>0.143</b>	<b>cada 14 días</b>
<b>T6.</b>	<b>Testigo absoluto, sin aplicar nada</b>			
<b>T7.</b>	<b>Control realizado por el productor para controlar antracnosis</b>			

### 2.2.3 Aplicaciones

**Se iniciaron el 5 de junio de 1998 y se finalizaron el 11 de julio de 1998, aplicado en forma similar que en la primera fase.**

### 2.2.4 Muestreos

**Se realizaron tres muestreos:**

**Muestreo 1:** Este se hizo de la misma forma que el muestreo de la primera fase. En este caso solo se cuantificó el porcentaje de capullos infectados. Este muestreo se realizó con el propósito de conocer la efectividad del fungicida, así como para tomar una decisión de aplicar el fungicida curativo. Se empezó a muestrear el 30 de mayo de 1998 y se terminó el 17 de julio del mismo año, los muestreos fueron semanales.

**Muestreo 2:** Se lo realizó en el testigo absoluto, en donde el hongo podía desarrollarse normalmente. Se contó el número de manchas en la tercera hoja, y con esto se pudo sacar el porcentaje de hojas infectadas, es decir de 10 hojas que se revisaba al azar en el testigo, se contaba cuántas tenían por lo menos una mancha. De forma similar que con las hojas se realizó con las flores. Este muestreo como el primero se hizo una semana antes de las aplicaciones y una semana después de las mismas.

**Muestreo 3:** Se hizo lo mismo que en el estudio preliminar sobre la severidad de la enfermedad realizado en la primera fase, esto se hizo para saber si los resultados obtenidos en esa época se repetían.

### 2.2.5 Estimación del rendimiento y cálculo de los costos

**Para este fin se contó el número de frutos entre 0.8 cm y 2.0 cm de diámetro, que según Echeverría (1997), son los frutos en su primera semana de cuajados. El área en que se contaron los frutos fue de 5 m<sup>2</sup>. Se contó en dos ocasiones, la segunda 7 días después de la primera, de esa manera se estaría estimando el rendimiento durante dos semanas.**

Una vez obtenido este resultado se extrapoló a una hectárea y posteriormente se multiplicó por un factor del 70 %, que representa los frutos que llegarían a madurez fisiológica (Duarte, 1998. Comunicación personal)<sup>4</sup>.

Debido a reestructuración presupuestal de la planta de Frutica, ésta sólo compraba fruta grande (mayor de 5 cm de diámetro), el resultado anterior se volvió a multiplicar un factor de 86.4 %. Esto para poder estimar el número de frutos grandes y por diferencia se sacó los pequeños. Este porcentaje es la proporción de frutos grandes que se encontró en la primera fase (Cuadro 2).

Todos los costos se calcularon de la misma manera que en la primera fase, solamente variando el costo del jornal que esta vez estaba en 40 Lps (Alemán, 1998. Comunicación personal)<sup>5</sup>. El ingreso se calculó con 0.26 Lps. por fruta grande que es el nuevo precio establecido en el contrato de compra y venta y con 0.8 Lps. por libra de fruta pequeña que es el precio que paga el mercado de Juticalpa.

#### 2.2.6 Análisis de eficacia y rentabilidad estimada de los tratamientos

Todo el análisis estadístico se realizó por medio del paquete SAS (SAS Institute, 1989). Para determinar la eficacia de los tratamientos se hizo de la misma manera que en la primera fase.

Los costos, el rendimientos, ingresos y rentabilidades estimadas se analizaron por medio del diseño de Bloques Completos al Azar y con una separación de medias REGWF con alfa= 0.05.

#### 2.2.7 Análisis de correlación

Para analizar los resultados del muestreo 2 se utilizó un análisis de correlación lineal por medio del coeficiente de Pearson.

---

<sup>4</sup> DUARTE, ODILO. Ph.D. Profesor de Fruticultura de Horticultura. El Zamorano, Honduras.

<sup>5</sup> ALEMAN, 1998. Técnico de maracuyá. Frutica. Catacamas, Honduras.

## 2.2.8 Análisis de la severidad según los estratos

**Para determinar la severidad de la antracnosis según el estrato se realizó un análisis factorial, cuyos factores eran la posición del lado de las hileras de maracuyá respecto a los puntos cardinales y la altura de cada hilera. Para esto se utilizó el paquete estadístico SAS (1989). Este análisis se hizo para el porcentaje de capullos infectados y para el número de manchas en la tercera hoja utilizando la prueba de separación de medias REGWF con un alfa de 0.05.**

**Posteriormente se realizó un análisis de medidas repetidas en el tiempo para ver si existió un efecto de fecha en la severidad de cada estrato. Para esto también se hizo con la prueba de separación de medias REGWF con alfa de 0.05.**

## 2.3 DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES

El diagnóstico de las enfermedades fungosas constó de dos etapas. La primera fue la recolección de las muestras en plantaciones de productores de maracuyá en el departamenteo de Olancho. La otra fue la identificación del patógeno, la cual se realizó en el Laboratorio de Diagnóstico del Departamento de Protección Vegetal de Zamorano.

### 2.3.1 Selección y estratificación de las plantaciones

En la zona de Olancho, específicamente en el Valle del Guayape existen 43 productores de maracuyá que tienen entre 0.7 a 1.4 hectáreas cada uno. De todos estos, 22 reciben asistencia técnica permanente y 21 productores que no la reciben o no la ponen en práctica (Aleman, 1998. Comunicación personal)<sup>6</sup>.

Las 43 fincas fueron clasificadas por estratos ya que se pensó que según las condiciones de cada estrato existiera diferentes enfermedades y distinta severidad. Para determinar los estratos se tomaron en cuenta los criterios de altura sobre el nivel del mar y la asesoría técnica recibida. Se estratificó por altura porque fue el único dato disponible que se relaciona con condiciones ambientales, y la asesoría técnica porque esta también puede tener un efecto en la presencia de enfermedades.

---

<sup>6</sup> ALEMAN, B. 1998. Técnico de maracuyá. Frutic. Catacamas, Honduras.

Para altitud se identificaron dos estratos, uno de 300 a 400 m.s.n.m. (bajo) y otro de 400 a 500 m.s.n.m. (alto) (Honduras. Instituto Geográfico Nacional, 1977). Para asesoría técnica, los estratos fueron: con asesoría y sin asesoría.

Una vez clasificadas las 43 fincas según sus características, se tomó el 50 % de las plantaciones ubicadas en cada estrato, así del alto que reciben asesoría se muestrearon tres fincas, del bajo con asesoría ocho, del alto sin asesoría cinco y del bajo sin asesoría cinco. Este 50% representa las 21 plantaciones que eran posibles muestrear de las 43 que existían (Anexo 13), este número se determinó en base a la capacidad logística para muestrear y diagnosticar los síntomas, así como por la limitante del presupuesto.

### **2.3.2 Variables estudiadas**

- Identidad de patógenos presentes por estrato.
- Severidad de la enfermedad dentro de cada estrato, según porcentaje de hojas, flores o frutos que presentaban daño.

### **2.3.3 Toma de muestras y muestreo de severidad.**

Al llegar a una finca lo primero que se hacía era tomar muestras de los síntomas presentes. Para esto se hizo un recorrido sistemático, se tomaron tres sitios de muestreo y por cada uno se tomó una muestra por cada síntoma.

En el momento de tomar una muestra se describía los síntomas y se registraba el estrato al que pertenecía y el número de síntoma asignado. Inmediatamente se colocaba dentro de una bolsa plástica limpia debidamente identificada, luego se mantuvieron dentro de una hielera, cuidando de mantener temperaturas bajas entre los 5 a 10 °C con cubos de hielo.

**Una vez identificado el número de síntomas presentes en cada plantación, se procedía a cuantificar la severidad de cada síntoma. Para lograr esto, se recorrió la plantación en forma sistemática y se tomaron al azar 10 sitios de muestreo por plantación para los frutos y flores. Se revisó dos flores y tres frutos por sitio y se anotaba el número de los que presentaban síntomas similares.**

**Para los síntomas en las hojas se tomaron cinco sitios de muestreo al azar, para cada sitio se revisó todo el lado de la hilera que entraba en un metro, posteriormente se contó el número de hojas que presentaba síntomas similares. Para sacar el porcentaje de severidad se asumió que en ese espacio de la hilera se encontrarían unas 500 hojas de maracuyá.**

### 2.3.4 Diagnóstico de los síntomas

Se montaron placas del hongo para observar las esporas a través de un microscopio con los lentes 20x y 40x de las muestras que a la hora de llegar al laboratorio presentaban en su parte externa esporulación y micelio. Luego comparándose las estructuras del hongo según las guías para el diagnóstico de Contreras y Ramírez (1986), Mendoza (1993), Barnett y Hunter (1987) y Hanlin (1998), se identificó el género del patógeno.

De los frutos, flores y hojas que no tuvieron crecimiento externo de micelio y que no fue posible identificar, se separaron las zonas infectadas y se sembraron en medios artificiales de crecimiento. Se utilizó papa dextrosa agar (PDA) y nutriente agar (NA), según el proceso descrito en la guía "Prácticas de Laboratorio de Fitopatología" de Castaño, (1986).

Una vez que se tenía los crecimientos de las colonias cultivadas en PDA y NA en el plato Petri, se tomó una muestra con aguja de la parte esporulada de la colonia y se la colocó en una placa que tenía una gota de azul de metileno. Se observaron las esporas en el microscopio con los lentes 20x y 40x y posteriormente se identificó el patógeno. Si no era posible la identificación, se anotaba como "no identificado".

En un cuaderno de registro se anotó el número de muestra, descripción del síntoma y posteriormente el resultado del diagnóstico. En base a la morfología de los patógenos, se pudo identificar solo hasta género. Para llegar a una identificación tentativa de especie se usó la literatura sobre enfermedades de maracuyá.

### 2.3.5 Análisis de severidad

**Una vez identificado cada síntoma con su respectivo patógeno se analizaron los datos con el paquete estadístico "Statistical Analysis System" (SAS Institute, 1989). Se realizó un análisis factorial, cuyos factores eran la altitud y la asesoría técnica. Para analizar la severidad de la enfermedad por estrato y las relaciones que pueden haber entre enfermedades se realizó un análisis multivariable. Este análisis análisis múltiple de varianza reduce el error relativo a realizar varios ANDEVAS univariados, es decir uno por variable (Zeiss, 1998. Comunicación personal)<sup>7</sup>.**

---

<sup>7</sup> ZEISS, M. 1998. Jefe de Entomología del Departamento de Protección Vegetal. El Zamorano, Honduras.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 PRIMERA FASE

##### 3.1.1 Progresión de síntomas a través del tiempo comparado con la precipitación.

El número de manchas en la tercera hoja del testigo varió directamente según la distribución de las lluvias (Figura 1). Esto puede ser debido a que las lluvias aumentaron la humedad relativa favoreciendo el desarrollo del hongo y a su diseminación como lo describe Agrios (1995), esto también ratifica lo mencionado por los agricultores que dicen que durante la época seca no existe problema con la enfermedad (Anexo 4). Esto también fue documentado por Manica (1981), quien dice que la mayor severidad de ataque se da en los períodos lluviosos y de elevadas temperaturas.

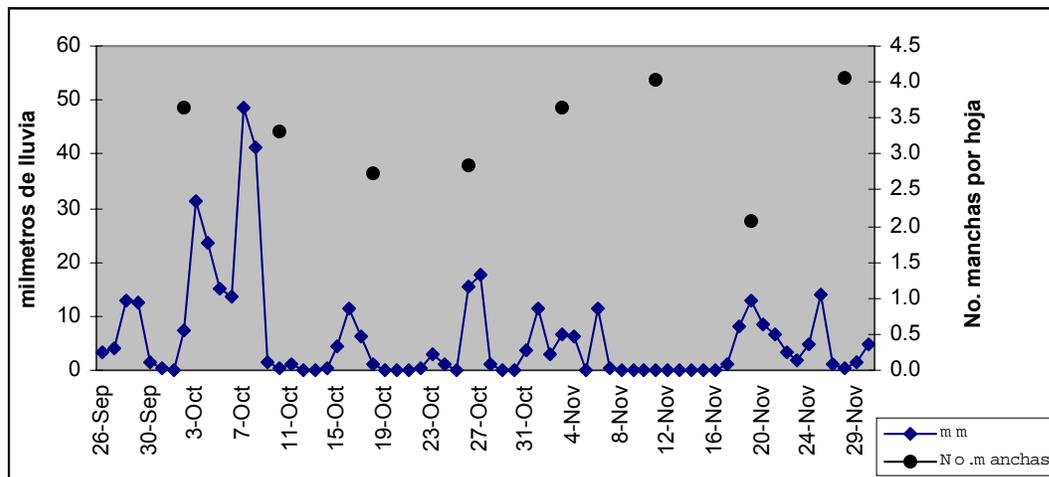


Figura 1. Número de manchas en la tercera hoja dentro del testigo absoluto según la distribución de la lluvia por fecha entre septiembre y noviembre de 1997.

Fuente de precipitación: Honduras. Dirección General de Recursos Hídricos (1997), adaptado por el autor.

Se observa también que el número máximo de manchas fue de 4.02 y el mínimo de 2.08, es decir que siempre se mantuvo por arriba del nivel crítico de 2.0 manchas por hoja. Según estos datos se puede decir que la disminución de las lluvias no fue suficiente como para reducir el número de manchas bajo 2.0 y por lo tanto según este nivel supuestamente serían necesarias las aplicaciones de fungicidas curativos para reducir la severidad de antracnosis por debajo de 2.0 manchas por hoja.

En la Figura 2 se ve que el porcentaje de flores infectadas también varió directamente según la distribución de lluvias. De la misma manera se ve que este porcentaje siempre se mantuvo por arriba del nivel crítico de 20 % de capullos infectados, supuestamente según este nivel serían necesarias las aplicaciones de fungicidas. El porcentaje de capullos florales infectados se mantuvo entre 22.5 % y 47.5 % (aproximadamente 50 %) que fue el máximo valor de severidad que alcanzó la antracnosis sin aplicación de fungicidas.

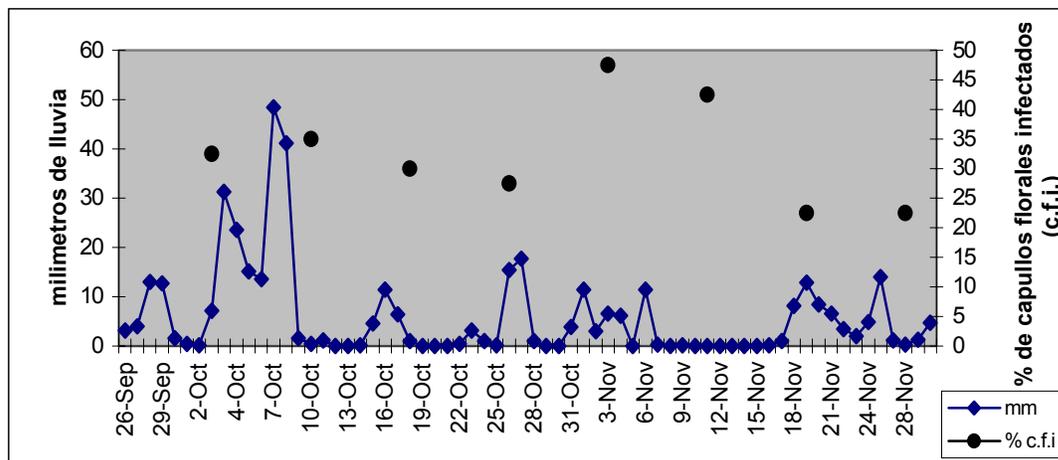


Figura 2. Porcentaje de capullos florales infectados dentro del testigo absoluto según la distribución de las lluvias por fecha entre septiembre y noviembre de 1997.

### 3.1.2 Control de la reducción de severidad de síntomas

**No existió una interacción significativa entre tratamientos y la fecha de muestreo ( $F= 0.95$ ; g.l.= 56, 24 ;  $P= 0.5855$ ) en el número de manchas por hoja. Por esto no fue necesario realizar un análisis independiente para cada fecha para ver el efecto de los tratamientos. Esto significa que los tratamientos tuvieron la misma acción a través del tiempo.**

**Se pudo determinar diferencias significativas entre tratamientos ( $F= 3.29$ ; g.l.= 8, 24 ;  $P=0.0112$ ) en la reducción de las manchas por hoja. La rotación de Dithane® M-45 con Bravo 720® cada 7 días fue el que mejor redujo, seguido de la aplicación de Dithane como preventivo y como curativo Benlate® 50 WP (Cuadro 3). Por otra parte donde no se aplicó nada y el tratamiento de los productores, presentaron el mayor número de manchas (Cuadro 3).**

**Para el porcentaje de capullos florales tampoco hubo una interacción significativa entre tratamientos y fecha de muestreo ( $F= 0.70$ ; g.l.= 56, 24 ;  $P= 0.9411$ ). Entre tratamientos existió una alta diferencia significativa ( $F= 5.72$ ; g.l.= 8, 24 ;  $P= 0.0004$ ), siendo la aplicación de Dithane como preventivo y como curativo Benlate el que menor porcentaje de capullos infectados presentó, seguido por la rotación entre Dithane y Bravo (Cuadro 3).**

**Cuadro 3. Efecto de los tratamientos sobre el número de manchas y el porcentaje de capullos infectados.**

Número de manchas		Porcentaje de capullos infectados	
TRATAMIENTOS	MEDIDAS*	TRATAMIENTOS	MEDIAS*
T8. Testigo absoluto	3.29 a	T9. Testigo del agricultor	32.81 a
T9. Testigo del agricultor	3.19 a	T8. Testigo absoluto	32.50 a b
T7. Kilol	2.70 a b	T7. Kilol	27.19 a b c
T6. Phyton	2.65 a b	T5. Trimiltox	24.38 a b c d
T5. Trimiltox	2.54 a b	T6. Phyton	23.13 a b c d
T4. Dhitane + Benlate	1.98 a b	T3. Bravo + Benlate	17.50 b c d
T3. Bravo + Benlate	1.93 a b	T4. Dhitane + Benlate	15.94 c d
T1. Dithane Benlate	1.43 a b	T2. Dithane Bravo	14.37 c d
T2. Dithane Bravo	0.98 b	T1. Dithane Benlate	13.27 d

\*Valores con la misma letra dentro de una columna, no son diferentes estadísticamente según la prueba REGWF (alfa = 0.05)

Los cuatro mejores tratamientos que redujeron las manchas en las hojas y el porcentaje de capullos infectados fueron mezclas o combinaciones de productos. Esto puede ser porque estas mezclas tienen una acción sistémica y protectante, lo que le da mayor protección a la planta.

Kilol y Phyton no ejercieron un control eficiente en cuanto al número de manchas ni al porcentaje de capullos florales infectados. Esto corrobora lo realizado por Campos *et al* (1997), donde el extracto de semillas de cítricos y el sulfato de cobre pentahidratado no dieron resultados satisfactorios en el control de *Colletotrichum gloeosporioides* en frutos de mango.

Como se mencionó anteriormente las aplicaciones de Dithane como preventivo con Benlate como curativo redujeron considerablemente la enfermedad en las hojas y capullos. Estos resultados concuerdan con los de Vargas (1992), quien afirma que uno de los mejores productos para el control de antracnosis es Benlate® 50 WP + Dithane® M-45 (0.5 g/l + 5 g/l respectivamente). De la misma manera Ahmed *et al.* (1991), que dice que el mejor fungicida para *Colletotrichum gloeosporioides* es Dithane® M-45 y Kagiwata (1986), quien menciona que benomyl da un efectivo control en antracnosis.

En cuanto al control ejercido por los productores se observa que no existió diferencia significativa con el testigo. Esto puede deberse a que ellos realizaron escasas aplicaciones y en algunos casos no realizaron ninguna (Anexo 7), pues tienen otras actividades que realizar o simplemente no tienen el producto para aplicarlo (Anexo 5). Por tanto el control que ejercieron para reducir la severidad del hongo fue deficiente, en comparación a otros tratamientos que redujeron significativamente la severidad.

### 3.1.3 Rendimiento

A pesar de que sí se pudo observar una diferencia significativa entre tratamientos en reducir la severidad del ataque, esto no se pudo ver en el rendimiento (Cuadro 4). Es decir que aún sin aplicar nada se obtendría el mismo rendimiento que al aplicar cualquiera de los fungicidas estudiados que controlaron efectivamente la antracnosis en este ensayo.

**Cuadro 4. Rendimiento de frutos grandes y pequeños de maracuyá con diversos tratamientos para el control de antracnosis en Olancho, Honduras, en 1997-98.**

TRATAMIENTOS	Frutos grandes		Frutos pequeños	
	Frutos/ha	Peso (Kg/ha)	Frutos/ha	Peso (Kg/ha)
T1. Dithane Benlate	87875 a*	5500.0 a	9534 a	1020.8 a
T2. Dithane Bravo	83500 a	4951.8 a	11234 a	1235.5 a
T3. Bravo + Benlate	89438 a	5875.9 a	11167 a	1194.3 a
T4. Dithane + Benlate	83313 a	5206.4 a	11167 a	1184.5 a
T5. Trimiltox	85500 a	5625.5 a	10700 a	1130.4 a
T6. Phytol	77438 a	4654.5 a	10300 a	1068.3 a
T7. Kilol	87063 a	5630.5 a	11234 a	1148.3 a
T8. Testigo absoluto	73313 a	4785.0 a	11567 a	1250.8 a
T9. Testigo del agricultor	64313 a	4268.6 a	9467 a	969.2 a
Valor F	0.77	0.66	0.38	0.56
g.l.	8	8	8	8
Prob.	0.6332	0.7223	0.9182	0.7978

\*Valores con la misma letra en la columna no son diferentes estadísticamente según la prueba REGWF (alfa= 0.05).

Estos resultados pudieron deberse a que el desarrollo del hongo fue menor que lo normal porque las condiciones climáticas no fueron las óptimas cuando se realizó el ensayo, a pesar de que el número de manchas y porcentaje de capullos infectados siempre se mantuvieron por arriba del nivel crítico. Es decir que podría ser que el nivel crítico usado como base de decisión sea demasiado bajo. Así mismo los resultados muestran que los productores y técnicos de maracuyá podrían estar sobrestimando el daño causado por la antracnosis en el cultivo y que esta no se traduce en daños de consideración.

### 3.1.4 Análisis económico

Se pudieron detectar diferencias significativas en el costo total pero estas no se observaron en el ingreso neto (Cuadro 5). Es decir que sin hacer nada el productor obtendría la misma cantidad de ingresos que al invertir tiempo y dinero en controlar la enfermedad.

Se puede observar que a pesar de que Kilol no controló eficazmente la enfermedad, fue uno de los tratamientos que numéricamente mayor ingreso bruto obtuvo (Cuadro 5). Esto puede deberse porque el producto también actúa como estimulador de crecimiento de la planta (Citrex Centroamerica, s. f.), o en este caso pudo haber trabajado como estimulador floral y que la pérdida de capullos florales no fue significativa como para reducir el rendimiento.

En cuanto a rentabilidad, se pudo detectar diferencias ( $F= 2.92$ ; g.l.= 8, 24;  $P= 0.0199$ ), siendo más rentable el tratamiento donde no se aplicó nada. Es decir que económicamente no se debería aplicar ningún tipo de producto, ya que se obtiene mayor rentabilidad si no se hace nada para controlar antracnosis.

Se puede observar que hubo una rentabilidad muy buena en todos los tratamientos que supera los 280 % en el peor de los casos y llega cerca de los 960 % en el caso del testigo (Cuadro 5). Esto se debe a que en la época cuando se realizó el ensayo la distribución de la producción a través del año fue máxima. Por ejemplo a la procesadora Frutica, los meses de noviembre y diciembre de 1997 ingresó a la planta casi el 40 % del total en el año (Alemán, 1998. Comunicación personal)<sup>1</sup>. Es decir las rentabilidades promediadas a través de todo un año, serían menores.

### 3.1.5 Correlación entre manchas foliares y el porcentaje de capullos infectados

Se determinó que entre estas dos variables existe una correlación significativa ( $P=0.012$ ), no obstante por la significancia estadística esta correlación no es muy importante ( $R^2= 0.44$ ). Es decir, no sería posible pronosticar precisamente un sistema en base del otro.

---

<sup>1</sup> ALEMÁN, B. 1998. Técnico en maracuyá. Frutica. Catacamas, Honduras.

### 3.1.6 Correlación entre manchas foliares y el porcentaje de hojas infectadas

**Entre estas dos variables existe una correlación importante ( $R^2= 0.67$ , la cual es altamente significativa ( $P=0.0001$ ). Esto quiere decir que mientras mayor sea el número de manchas en las hojas, mayor será el porcentaje de flores infectadas.**

## 3.2 SEGUNDA FASE

### 3.2.1 Eficacia de los tratamientos

**No fue necesario realizar un análisis independiente para cada fecha pues la acción de los tratamientos fue la misma a través del tiempo ( $F=1.42$ ; g.l.= 36, 18;  $P= 0.0811$ ). Entre tratamientos si existió una diferencia significativa ( $F= 5.36$ ; g.l.= 6, 18;  $P= 0.0025$ ).**

**Se puede observar que los tres mejores tratamientos son los que se incluyeron Dithane como preventivo y Benlate como curativo pero con diferentes niveles críticos (Cuadro 6). La razón por la cual salieron iguales estos tres tratamientos fue porque en toda esta segunda fase no fue posible realizar ni una sola aplicación de Benlate porque en ningún caso la enfermedad alcanzó los niveles críticos.**

**Estos resultados también pueden deberse a que las condiciones climáticas cuando se realizó este ensayo no fueron favorables y la enfermedad tuvo un desarrollo menor del normal, ya que los datos obtenidos con los hidrotérmo grafos mostraron que durante el ensayo existió una temperatura promedio de  $27.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y una humedad de  $80\%$  (Morillo, 1998)<sup>2</sup>, condiciones que no son muy favorables para la germinación y desarrollo del hongo como lo menciona Castaño-Zapata (1994), quien dice que son necesarias temperaturas de  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  y humedades por arriba del  $95\%$ .**

---

<sup>2</sup> Datos preliminares de tesis proporcionados por Santiago Morillo. Estudiante PIA. El Zamorano, Honduras.

**Cuadro 6. Efecto de los tratamientos en el porcentaje de capullos florales infectados.**

Porcentaje de capullos infectados (c. f.i.)	
TRATAMIENTOS	MEDIAS
T6. Testigo	13.93 a *
T7. Testigo del agricultor	13.24 a
T4. Kilol cada 7 días	11.07 a b
T5. Kilol cada 14 días	9.64 a b c
T3. Dithane Benlate con 20% c.f.i.	2.14 b c
T2. Dithane Benlate con 30% de c.f.i.	2.143 c
T1. Dithane Benlate con 50% c. f.i.	1.43 c

\* Valores con la misma letra en la columna, no son diferentes estadísticamente según la prueba REGWF (alfa= 0.05).

Aplicar Kilol cada 14 días fue mejor que no hacer nada y casi similar a aplicar Dithane cada 7 días según las condiciones de este ensayo (Cuadro 6). Por otro lado Kilol cada 7 días es similar a no aplicar nada, este resultado es parecido al obtenido en la primera fase (Cuadros 3 y 6).

### 3.2.2 Rendimiento estimado

Igual que en la primera fase, en ésta tampoco existió una diferencia en rendimiento (Cuadro 7). Según estos resultados de rendimiento lo más recomendable sería no realizar ninguna aplicación de fungicidas contra antracnosis pues se obtendrían los mismos rendimientos y más bien se estaría perdiendo tiempo y dinero.

**Cuadro 7. Rendimiento estimado de frutos grandes y pequeños de maracuyá con diversos tratamientos de control para antracnosis en Olancho, en junio y julio de 1998.**

Tratamientos	FRUTOS GRANDES		FRUTOS PEQUEÑOS	
	Número/h a	Peso (Kg/ha) a	Número/h a	Peso (Kg/ha) a
T1.Dithane	9974 a*	1221.20 a	1571 a	90.59 a
Benlate 20%				
T2.Dithane	12096 a	1480.20 a	1904 a	109.80 a
Benlate 30%				
T3.Dithane	11491 a	1406.20 a	1809 a	104.31 a
Benlate 50%				
T4.Kilol 7	9072 a	1110.10 a	1428 a	82.35 a
T5. Kilol 15	9072 a	1110.10 a	1428 a	82.35 a
T6.Testigo	8165 a	999.10 a	1285 a	74.12 a
T7.Testigo del agricultor	8467 a	1036.10 a	1333 a	76.86 a
Valor F=	0.52	0.52	0.52	0.52
g.l.=	6	6	6	6
Prob. P=	0.7886	0.7886	0.7886	0.7886

\*Valores con la misma letra en la columna, no son diferentes estadísticamente según la prueba REGWF (alfa= 0.05)

### 3.2.3 Análisis económico

Se puede observar que si existió una diferencia significativa entre tratamientos en el costo total, pero esto no fue posible observar en el ingreso neto ni en la rentabilidad (Cuadro 8). Sin embargo la opción más rentable sería no aplicar nada porque esos recursos se podría invertir en otro cultivo o en otra actividad.

Sin tomar en cuenta la rentabilidad sino el control en sí de los fungicidas estudiados sería mejor aplicar Kilol cada 15 días, esto porque es un ahorro en tiempo por la frecuencia de aplicación y también un ahorro en dinero porque fue el tratamiento con fungicidas más barato, además de que dio un buen control de la enfermedad (Cuadro 8).

### 3.2.4 Correlaciones entre síntomas

Se puede ver que todas las correlaciones fueron significativas, siendo todas importantes (Cuadro 9), aunque en la primera fase el número de manchas en las hojas no estaban muy relacionadas con el porcentaje de capullos infectados  $R^2 = 0.4389$  ( $P = 0.012$ ).

Existen dos correlaciones que sobresalen por su alta relación entre el número de manchas en las hojas y capullos florales con el porcentaje de capullos infectados. Es decir que a mayor número de manchas en las hojas o capullos, mayor será el porcentaje de capullos infectados. Esto sería de utilidad para mejorar la eficiencia y rapidez en el muestreo ya que se evitaría contar el número de manchas y solo se revisaría si los capullos están infectados.

**Cuadro 9. Correlaciones entre el número de manchas y el porcentaje de infección**

<b>VARIABLES</b>	<b>% capullos infect.</b>	<b>No. manchas/capullo</b>	<b>% hojas infect.</b>
<b>No. manchas/hoja</b>	<b><math>R^2 = + 0.8882</math> <b><math>P = 0.0001</math></b></b>	<b><math>R^2 = + 0.7915</math> <b><math>P = 0.0001</math></b></b>	<b><math>R^2 = + 0.6668</math> <b><math>P = 0.0001</math></b></b>
<b>% hojas infectadas</b>	<b><math>R^2 = + 0.7550</math> <b><math>P = 0.0001</math></b></b>	<b><math>R^2 = + 0.5918</math> <b><math>P = 0.0023</math></b></b>	
<b>No. manchas/capullo</b>	<b><math>R^2 = + 0.8898</math> <b><math>P = 0.0001</math></b></b>		

### 3.2.5 Severidad de antracnosis en la plantación según estratos

Para el porcentaje de capullos infectados y manchas en las hojas no existió diferencia significativa con respecto a la posición de las hileras ni a la altura, ni tampoco a su interacción (Anexo 14).

La posición de las plantaciones con respecto a los puntos cardinales no afecta la severidad de la antracnosis, lo mismo ocurrió con la altura de las plantas (Cuadro 10). Esto quiere decir que la distribución de la enfermedad es uniforme y que se puede tomar muestras de cualquier lado de las hileras y de cualquier altura de la misma. También se observó que la severidad no cambió a través del tiempo, es decir que en cualquier fecha de muestreo no habían diferencias de severidad en ninguno de los estratos (Cuadro 10).

**Cuadro 10. ANDEVA del análisis de medidas repetidas en el tiempo.**

FACTOR	Capullos infectados			Número de manchas		
	G.L	Valor F	Pr > F	G.L	Valor F	Pr > F
Posición	1	0.40	0.8525	1	0.00	0.9639
Altura	1	0.89	0.3588	1	0.00	1.0000
Posición* altura	1	0.89	0.3588	1	0.00	1.0000
Posición*fecha	2	1.75	0.2054	2	0.39	0.6836
Altura*fecha	2	0.04	0.9650	2	0.04	0.9613
Posición*altura*fecha	2	2.61	0.1047	2	0.27	0.7665

### 3.3 DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES

En Olancho las enfermedades que en mayor proporción se encontraron y que mayor severidad presentaron fueron: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cladosporium herbarum*, *Septoria passiflorae*. También existen otras enfermedades que conjuntamente con las primeras se discutirán a continuación en orden de frecuencia descendente de severidad, así como las relaciones que se encontró entre ellas.

### 3.3.1 Identificación y severidad de los patógenos

- ***Colletotrichum gloeosporioides*. (clase Deuteromycetes: orden Melanconiales: familia Melanconiacea)**

Se encontró en todos los estratos, siendo la enfermedad que más afecta al cultivo del maracuyá en la zona de Olancho (Cuadro 11), de esta manera se ratifica lo que dicen los técnicos. A pesar de ello no se encontró, que causara reducción en el rendimiento en este estudio. Esta enfermedad no solo se presenta en los capullos florales y en las hojas, sino también en los frutos y tallos.

En los capullos florales se presenta como pequeñas manchas circulares de color pardo, en cuyo centro se encuentra una mancha de color negrozco. En las hojas jóvenes presenta el mismo síntoma que en los capullos.

En las hojas viejas se presenta como manchas irregulares de color café oscuro, dando la apariencia de una quemazón que empieza desde las orillas al centro de la hoja. En algunos casos también se presenta como pequeñas manchas angulares de color anaranjado claro.

En los frutos cerca de madurez fisiológica forma una hendidura circular de color anaranjado grisáceo. También se puede encontrar manchas irregulares, pero en ambos casos forma en el centro una mancha grisácea, que son los acérvulos del patógeno.

- ***Cladosporium herbarum* (Deuteromycetes: Moniliales: Moniliacea)**

Es la segunda enfermedad que en mayor proporción se encuentra en la zona, pero esta solo se presenta en los frutos, a pesar que se menciona que también puede causar daños en las hojas (Alfonso *et al*, 1996). Presenta tres síntomas característicos: el uno es conocido como roña y se presenta como verrugas de color pardo claro, el otro forma manchas irregulares de color pardo amarillento en la superficie del fruto que da una apariencia oleosa. En algunos casos estas manchas están rodeadas por un halo de color verde. El tercero es en forma de pequeñas pústulas grisáceas circulares en frutos jóvenes que posteriormente causan una perforación pequeña.

Esta enfermedad no es vista en la zona como un problema porque la mayor parte de la fruta va para la elaboración de concentrado. Si el mercado fuese el de exportación de fruta fresca se tendría que incluir a esta enfermedad en un manejo integrado de plagas, pues en todas las plantaciones se presentan altos porcentajes de frutos afectados (Cuadro 11).

**Cuadro 11. Enfermedades y su severidad por cada estrato.**

ENFERMEDAD	ESTRATO			
	Con asistencia		Sin asistencia	
	Alto (%)	Bajo (%)	Alto (%)	Bajo (%)
1. <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Capullos florales	48.33	10.63	27.00	12.00
Hojas	9.00	10.13	6.12	8.42
Frutos	3.30	4.56	1.32	5.32
3. <i>Cladosporium herbarum</i> Frutos roña	20.00	4.56	5.32	1.92
Frutos manchados	11.10	21.20	15.58	9.30
Frutos jóvenes con pústulas	17.77	0.00	4.99	9.21
4. <i>Septoria passiflorae</i>	1.53	0.90	0.96	0.72
5. <i>Phytophthora</i> sp.	0.53	0.43	0.92	0.00
6. <i>Puccinia scleriae</i>	0.53	0.01	0.24	0.00
7. <i>Fusarium oxysporum</i>	0.00	0.03	0.24	0.05
8. <i>Capnodium</i> sp.	0.00	0.00	0.60	0.20
9. No identificado	17.73	9.45	11.66	15.33

- ***Septoria passiflorae* (Deuteromycetes: Sphaeropsidales: Sphaeropsidaceae)**

Generalmente esta enfermedad se presenta en las hojas viejas, que generalmente se encuentran en la parte inferior de las plantas. Presenta manchas circulares que pueden llegar a 2.0 cm de diámetro, son de color anaranjado oscuro, en algunos casos café oscuro. No representa mayor problema en las plantaciones.

- ***Phytophthora* sp. (Phycomycetes: Peronosporales: Pythiaceae)**

Se encontró en las hojas jóvenes y adultas, se presenta como una quemazón irregular progresiva que empieza en los bordes. Es de color café verdoso claro y provoca un arrugamiento de la hoja. No es de mayor importancia en los cultivos de maracuyá en la zona de Olancho.

- ***Puccinia scleriae* (Basidiomycetes: Uredinales: Pucciniaceae)**

**Es de poca importancia en esa zona, presenta unas pústulas muy pequeñas de color naranja, en hojas maduras.**

- ***Fusarium oxysporum* (Deuteromycetes: Moniliales: Moniliaceae)**

En general en otras zonas productoras es considerada como la enfermedad más terrible que afecta al cultivo de maracuyá porque seca totalmente la planta (Asistencia Agroempresarial Agribusiness CIA. LTDA, 1992). En esta zona no es mayor problema pero depende del manejo del cultivo sobre todo lo que es el drenaje.

- ***Capnodium* sp. (Ascomycetes: Dothideales: Capnodiaceae)**

Enfermedad sin importancia en Olancho, se presentó en plantaciones donde hubo un ataque de cochinillas *Unaspis* sp. (Homóptera: Diaspididae). Forma una lámina de color negro fácilmente removible, pero en ataques severos puede reducir la producción por falta de fotosíntesis (Castaño-Zapata y Mendoza, 1994).

- **“No identificado”**

Ninguno de los aislamientos que se realizó para “este patógeno” se pudieron identificar, ya que los platos Petri estaban contaminados con hongos saprófitos como *Rhizopus* sp. Los síntomas eran de frutos partidos en forma irregular con una herida no tan profunda, esto podría deberse no a un patógeno sino a algún problema fisiológico de la planta (Aleman, 1998. Comunicación personal)<sup>2</sup>. O que podría deberse a daño de alimentación de chinches en etapas juveniles de las frutas.

Cabe mencionar que no se encontró en ninguna plantación *Alternaria passiflorae* que generalmente se presenta en el cultivo de maracuyá (Manica, 1981), a pesar de que los hidrotermógrafos marcaron una temperatura de 27, 5 °C y una humedad relativa de 80 % que son condiciones cálidas húmedas que según Snowdon (1990), son favorables para el desarrollo del patógeno.

### 3.3.2 Análisis de severidad

**No fue posible diferenciar ningún efecto de la altitud en la severidad de enfermedades encontradas, de la misma manera ocurrió con la asistencia técnica y la interacción de estos dos factores (Cuadro 12). Es decir que éstas enfermedades están presentes en la zona independientemente de los dos factores antes mencionados.**

**Cabe mencionar no todas las enfermedades son problema, todo va a depender del manejo y del cuidado que tengan las plantaciones, a sabiendas de que el hecho de no tener asesoría no implica que el cultivo sea mal manejado.**

---

<sup>2</sup> ALEMÁN, B. 1998. Técnico de maracuyá. Frutic. Catacamas, Olancho.

**Cuadro 12. ANDEVA del análisis multivariable**

<b>FACTOR</b>	<b>G.L.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Altitud</b>	<b>10</b>	<b>2.03</b>	<b>0.1640</b>
<b>Asesoría técnica</b>	<b>10</b>	<b>1.82</b>	<b>0.2031</b>
<b>Altitud*asesoría</b>	<b>10</b>	<b>0.82</b>	<b>0.6203</b>

Existieron ciertas relaciones entre algunas enfermedades, pero ninguna fue importante (Cuadro 13). Estas relaciones están ligadas a las necesidades climáticas de cada enfermedad, es decir si la relación fuera bien estrecha sería quizá porque comparten el mismo nicho, en tiempo y espacio.

**Cuadro 13. Correlación entre severidad de enfermedades encontradas en Olancho.**

<b>ENFERMEDADES</b>	<b>RELACION</b>	<b>PROBABILIDAD</b>
<i>Colletotrichum</i> flor con <i>Puccinia</i>	<b>0.51</b>	<b>0.0326</b>
<i>Colletotrichum</i> en flor con <i>Capnodium</i> sp.	<b>0.68</b>	<b>0.0017</b>
<i>Colletotrichum</i> en frutos con <i>Colletotricum</i> en hojas	<b>0.58</b>	<b>0.0125</b>
<i>Colletotrichum</i> en frutos con <i>Septoria</i>	<b>0.56</b>	<b>0.015</b>
<i>Colletotrichum</i> en hojas con <i>Cladosporium</i> (fruto manchado)	<b>0.61</b>	<b>0.0074</b>
<i>Septoria</i> con <i>Phytophthora</i>	<b>0.50</b>	<b>0.0312</b>
<i>Capnodium</i> sp. con <i>Puccinia</i>	<b>0.60</b>	<b>0.0082</b>

## **4. CONCLUSIONES**

### **4.1 NIVEL CRITICO Y FORMA DE MUESTREO**

No se pudo establecer un nivel crítico para tomar la decisión de aplicar Benlate como curativo debido a que las condiciones en que se realizó la segunda fase no fueron ideales para el desarrollo del patógeno.

Para la aplicación de productos curativos se tomaría 50 % de capullos infectados como posible nivel crítico, ya que fue el grado de severidad que mayor alcanzó la antracnosis sin presentar disminución en el rendimiento.

Existió en la segunda fase una relación alta entre el porcentaje de capullos infectados con el número de manchas de las hojas y de los capullos, por lo que sería mejor cuantificar el porcentaje de capullos infectados, ya que el muestreo mejoraría por facilidad y rapidez.

No existe ninguna diferencia en severidad con respecto a la posición de las plantaciones ni a la altura de las plantas, lo que facilita el muestreo porque las muestras se podrían tomar de cualquier parte de la plantación.

### **4.2 CONTROL RECOMENDADO**

Si no sobrepasa el 50 % de infección no aplicar ningún fungicida en la zona de Olancho, según las condiciones de este ensayo.

A pesar de que hubo fungicidas que redujeron considerablemente el daño por la enfermedad, lo más rentable sería no aplicar ninguno de ellos según las condiciones en las que se desarrolló el ensayo.

### **4.3 EFICACIA DE PRODUCTOS**

El control realizado por los productores no fue eficiente para reducir la antracnosis por debajo del nivel crítico en la primera fase (20% de capullos infectados ó 2.0 manchas por hoja), siendo similar en las dos fases a no aplicar nada.

Los fungicidas para agricultura orgánica que se estudiaron no dieron un buen control del número de manchas ni del porcentaje de capullos infectados, a excepción de Kilol cada 14 días. Lo que no sucede al utilizar Dithane cada 7 días como preventivo y Benlate como curativo aplicado al llegar a 20 % de capullos infectados.

El mejor producto para prevenir antracnosis fue Dithane aplicado cada 7 días. El producto más barato desde el punto de vista económico y de ahorro de tiempo por su frecuencia de aplicación fue Kilol cada 14 días que también realizó un buen control de la enfermedad.

### 4.3 DIAGNÓSTICO

Se pudieron identificar tres enfermedades importantes por encontrarse en mayor proporción, fueron: *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cladosporium herbarum* y *Septoria passiflorae*. Siendo la más predominante la primera, la cual puede afectar flores, hojas, ramas y frutos.

Se encontraron relaciones bien significativas entre las enfermedades encontradas, destacándose la antracnosis con la mayor parte de patógenos.

La altitud de las plantaciones o la asesoría no constituyen un factor para una mayor o menor severidad de alguna enfermedad en esa zona.

## **5. RECOMENDACIONES**

### **5.1 NIVEL CRITICO Y FORMA DE MUESTREO**

Realizar estudios sobre niveles críticos para aplicar productos curativos cuando se tenga más del 50% de capullos infectados.

Muestrear el porcentaje de capullos que por lo menos tengan una mancha de antracnosis y realizar los muestreos en cualquier parte de la planta.

### **5.2 CONTROL RECOMENDADO**

No realizar aplicaciones de fungicidas para antracnosis con condiciones similares a las que se tuvo durante el ensayo, ya que se estaría perdiendo tiempo y dinero, los cuales se podrían utilizar en otras actividades. En tal caso sería muy prometedor iniciar el cultivo de maracuyá orgánico.

Realizar estudios sobre otros aspectos que puedan afectar el rendimiento del maracuyá, por ejemplo fertilización, tutorio, y control de malezas.

### **5.2 PRODUCTOS RECOMENDADOS**

Si se justifica económicamente, se recomienda aplicar Benlate como curativo cuando el porcentaje de capullos infectados sobrepase el 50 %. Esto es porque en la primera fase que fue donde hubo mayor severidad, llegó hasta un 50 % de capullos infectados y no existió disminución del rendimiento.

En plantaciones de maracuyá orgánico donde cause pérdidas la antracnosis, se recomienda aplicar Kilol cada 14 días. Y en lugares en que la severidad del patógeno es alta y cause pérdidas es recomendable aplicar si se justifica económicamente Dithane preventivamente por su gran efectividad.

### **5.3 DIAGNÓSTICO**

Si se quiere exportar fruta fresca se debería incluir en un manejo a *Cladosporium herbarum* ya que es el patógeno que en mayor proporción afecta a las frutas de maracuyá. Y también a la antracnosis siguiendo las recomendaciones de este estudio.

Aunque las enfermedades no constituyen un mayor problema para el cultivo en esa zona, se debe realizar prácticas culturales como deshierba, poda de ramas bajas, buen drenaje, entre otras para evitar proporcionarle un ambiente adecuado para el desarrollo de éstas enfermedades.

Continuar monitoreando periódicamente para poder detectar posibles aumentos en la severidad.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- AGRIOS, G. N. 1995. Fitopatología. Trad. por Manuel Guzmán Ortiz. 2 ed. México, México, Noriega Editores. 838 p.
- AHMED, H.U. ; HOSSAIN, M. M. ; ALAM, S. M. K. ; HUQ, M. L. ; C.R.OSSAIN, M. 1991. Efficacy of different fungicides in controlling anthracnose and sooty mould of mango. *Journal of Agriculture Research (Bangladesh)* 16 (1): 74-78.
- ALEMAN, B. 1998. Costo por año del cultivo de maracuyá y costo unitario por fruta. Catacamas, Honduras. 6 p.
- ALFONSO, J.A. ; TABLADA, G. ; RIVERA, M. ; VASQUEZ, L. 1996. Guía para el cultivo de maracuyá. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. La Lima, Honduras. 49 p.
- ALONSO, M. ; BERRIOS, E. ; TELLEZ, L. ; HESSEN, J. 1994. Guía tecnológica para la producción de maracuyá amarilla. San Marcos Carazo, Nicaragua. 75 p.
- ARJONA, H. E. ; MATTA, F. B. ; GARNER JUNIOR, J. O. 1991. Growth and composition of Passion fruit (*Passiflora edulis*) and Maypop (*P. incarnata*). *HortScience* 26 (7): 921-923.
- ASISTENCIA AGROEMPRESARIAL AGRIBUSINESS CIA. LTDA. 1992. Manual técnico del maracuyá. Quito, Ecuador, Editorial del Ecuador. 31 p.
- BAILEY, J. A. ; JEGER, M. J. 1992. *Colletotrichum*: Biology, pathology and control. Wallingford, U.K, Redwood Press Ltd. 388 p.
- BARNETT, H. L. and HUNTER, B. B. 1987. Illustrated Genera of Imperfect fungi. 4 ed. New York, United States, MacMillan Publishing Company. 217 p.
- CAMPOS, L. F. ; ZÚÑIGA, G. ARAUZ, L. F. 1997. Combate químico de la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) en frutos de mango (*Mangifera indica* L.). In Congreso anual de APS División del Caribe. San José, Costa Rica. 39 p.
- CASTAÑO, J. 1986. Prácticas de laboratorio de Fitopatología. El Zamorano, Honduras. 45 p.
- CASTAÑO-ZAPATA, J. ; DEL RÍO, L. 1994. Guía para el diagnóstico de enfermedades de cultivos de importancia económica. Ed. por H. A. Barletta. 3 ed. El Zamorano, Honduras, Zamorano Academic Press. 302 p.
- CITREX CENTROAMERICANA. s.f. Kilol. Boletín técnico. Costa Rica. 6 p.
- CONTRERAS, M. ; RAMIREZ, O. 1986. Guía para el diagnóstico y control de enfermedades de plantas. Ed. por H.A. Barletta. El Zamorano, Honduras. 98 p.
- DIVISIÓN EDIFARM. 1994. Vademecum Agrícola Edifarm®. 3 ed. Quito, Ecuador, Editora Argudo Hermanos. 430 p.

- ECHEVERRÍA, M. 1997. Determinación del inicio de la capacidad germinativa y tratamientos más adecuados para la germinación de maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Deg.). Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 28 p.
- ECOMEX. 1997. Normas de la agricultura orgánica de Ecomex. Mexico, Mexico. 50 p.
- ELZAKKER, B. VAN. 1995. Principios y prácticas de la agricultura orgánica en el trópico. 1 ed. San José, Costa Rica, Fundación Güilombé. 86 p.
- FRUTICA. 1997. Producción de maracuyá. Catacamas, Honduras. 6 p.
- HANLIN, R. T. 1990. Illustrated Genera of Ascomycetes. Minnesota, United States. 263 p.
- HONDURAS. DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HÍDRICOS. 1997. Precipitación diaria en milímetros de altura registrada durante el año de 1997. Secretaría de Recursos Naturales. Juticalpa, Honduras. 7 p.
- HONDURAS. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1977. Departamento de Olancho. Tegucigalpa, Honduras. 1:50.000. (E752).
- KAGIWATA, T. 1986. An anthracnose of passion fruit caused by *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spaulding et schrenk. Journal of Agricultural Science (Japan). 31 (2): 90-100.
- MANICA, I. 1981. Fruticultura Tropical: 1. Maracujá. São Paulo, Brasil, Editora Agrônoma Ceres. 160 p.
- MENDOZA, C. 1993. Diagnóstico de enfermedades fungosas. Chapingo, México, Taller editorial del Depto. de parasitología agrícola. 168 p.
- NETO, F. E. ; OLIVEIRA, J. C. De ; CENTURION, M. A. P. C. ; NAKAMURA, K. 1995. Influencia da idade da folha, da luz e do metodo de inoculacão na infecção de *Passiflora* por *Colletotrichum gloeosporioides*. Summa Phytopathologica. V. 21, p. 25-30.
- SAS Institute. 1989. SAS/STAT User's guide. Version 6, 4 ed. Vol 1. SAS Institute Inc. Cary, NC. 27512-8000, USA.
- SNOWDON, A. L. 1990. A color atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables. Volumen 1: General introduction and fruits. Florida, United States, CRC Press, Inc. 302 p.
- VARGAS, L. G. 1992. Investigación fitopatológica en el combate de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) en el cultivo de mango. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Alajuela, Costa Rica. 7 p.

**Cuadro 5. Costos, ingresos y rentabilidad de diversos tratamientos para el control de antracnosis en maracuyá en Olancho, Honduras, en 1997-98.**

Tratamientos	Costo de mano obra <sup>1</sup> (Lps/ha)	Costo del producto <sup>2</sup> (Lps/ha)	Costo de aplicación <sup>3</sup> (Lps/ha)	Costo total <sup>4</sup> (Lps/ha)	Ingreso bruto <sup>5</sup> (Lps/ha)	Ingreso neto <sup>6</sup> (Lps/ha)	Rentabilidad <sup>7</sup> (%)
T1. Dithane. Benlate	435 a*	2258.0 c	2693.0 bc	5118.8 bc	29917 a	24798 a	484.4 b
T2. Dithane Bravo	435 a	2782.0 bc	3217.0 bc	5642.0 bc	28895 a	23253 a	412.1 b
T3. Bravo + Benlate	435 a	5206.0 a	5641.0 a	8066.0 a	30722 a	22656 a	280.9 b
T4. Dithane + Benlate	435 a	2087.0 c	2522.0 c	4947.8 c	28745 a	23797 a	481.0 b
T5. Trimiltox	435 a	2424.3 c	2859.3 bc	5285.0 bc	29349 a	24065 a	455.3 b
T6. Phyton	300 b	3496.8 b	3796.8 b	6221.8 b	26660 a	20438 a	328.5 b
T7. Kilol	435 a	2745.8 bc	3180.8 bc	5606.3 bc	29881 a	24275 a	433.0 b
T8. Testigo absoluto	0 d	0.0 e	0.0 e	2425.0 e	25661 a	23236 a	958.2 a
T9. Testigo del agricultor	90 c	959.0 d	1049.0 d	3474.3 d	22286 a	18811 a	541.4 ab
Valor F	67.67	39.78	42.74	42.73	0.75	0.38	2.92
g.l.	8	8	8	8	8	8	8
Prob.	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.6475	0.9232	0.0199

\*Valores con la misma letra en la columna no son diferentes estadísticamente según la prueba REGWF (alfa=0.05)

<sup>1</sup> Valor obtenido del multiplicar el número de aplicaciones por el costo de mano de obra/aplicación (60 Lps).

<sup>2</sup> La cantidad de producto gastado por su precio (Anexo 11).

<sup>3</sup> Proviene de sumar la mano de obra por tratamiento con el costo del producto gastado.

<sup>4</sup> La suma de los costos de aplicación con los costos comunes (Lps. 2425), (Anexo 12).

<sup>5</sup> Es la suma del ingreso por los frutos grandes (0.32 Lps/fruto) y el peso de frutos pequeños (0.8 Lps/lb).

<sup>6</sup> Son los ingresos brutos menos los costos totales.

<sup>7</sup> Es la razón de los ingresos netos sobre los costos totales expresados en porcentaje.

**Cuadro 8. Costos, ingresos y rentabilidad de diversos tratamientos de control para antracnosis de maracuyá en Olancho, en junio y julio de 1998**

Tratamientos	Costo de mano obra <sup>1</sup> (Lps/ha)	Costo del producto <sup>2</sup> (Lps/ha)	Costo de aplicación <sup>3</sup> (Lps/ha)	Costo total <sup>4</sup> (Lps/ha)	Ingreso bruto <sup>5</sup> (Lps/ha)	Ingreso neto <sup>6</sup> (Lps/ha)	Rentabilidad <sup>7</sup> (%)
T1.Dithane Benlate 20%	480 a	1322.40 b	1802.40 b	3334.90 b	2754.00 a	1340.10 a	94.77 a
T2.Dithane Benlate 30%	480 a	1322.40 b	1802.40 b	3334.90 b	3338.20 a	1924.30 a	136.09 a
T3.Dithane Benlate 50%	480 a	1322.40 b	1804.00 b	3334.90 b	3171.30 a	1757.30 a	124.28 a
T4.Kilol cada 7 días	480 a	2432.00 a	2912.00 a	4644.50 a	2503.70 a	645.90 a	34.77 a
T5.Kilol cada 15 días	240 b	1216.00 c	1456.00 c	3188.50 c	2503.70 a	1228.30 a	96.31 a
T6.Testigo absoluto	0 d	0.00 e	0.00 e	1732.50 e	2253.30 a	1560.30 a	225.15 a
T7.Testigo del agricultor	40 c	45.00 d	85.10 d	1817.60 d	2336.80 a	1609.70 a	216.36 a
Valor F	633	6076.73	2951.22	2951.22	0.52	0.53	1.89
g.l.	6	6	6	6	6	6	6
P	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.7786	0.7779	0.1374

\* Valores con la misma letra en la columna, no son diferentes estadísticamente según la prueba

REGWF (alfa= 0.05).

<sup>1</sup> Es el costo de un jornal (40 Lps) por el número de aplicaciones.

<sup>2</sup> Precio del producto por el producto gastado (Anexo 11).

<sup>3</sup> Viene de sumar el costo de mano de obra con el costo del producto.

<sup>4</sup> Proviene de sumar el costo de aplicación con los costos comunes durante el ensayo (1732.50 Lps) (Anexo12).

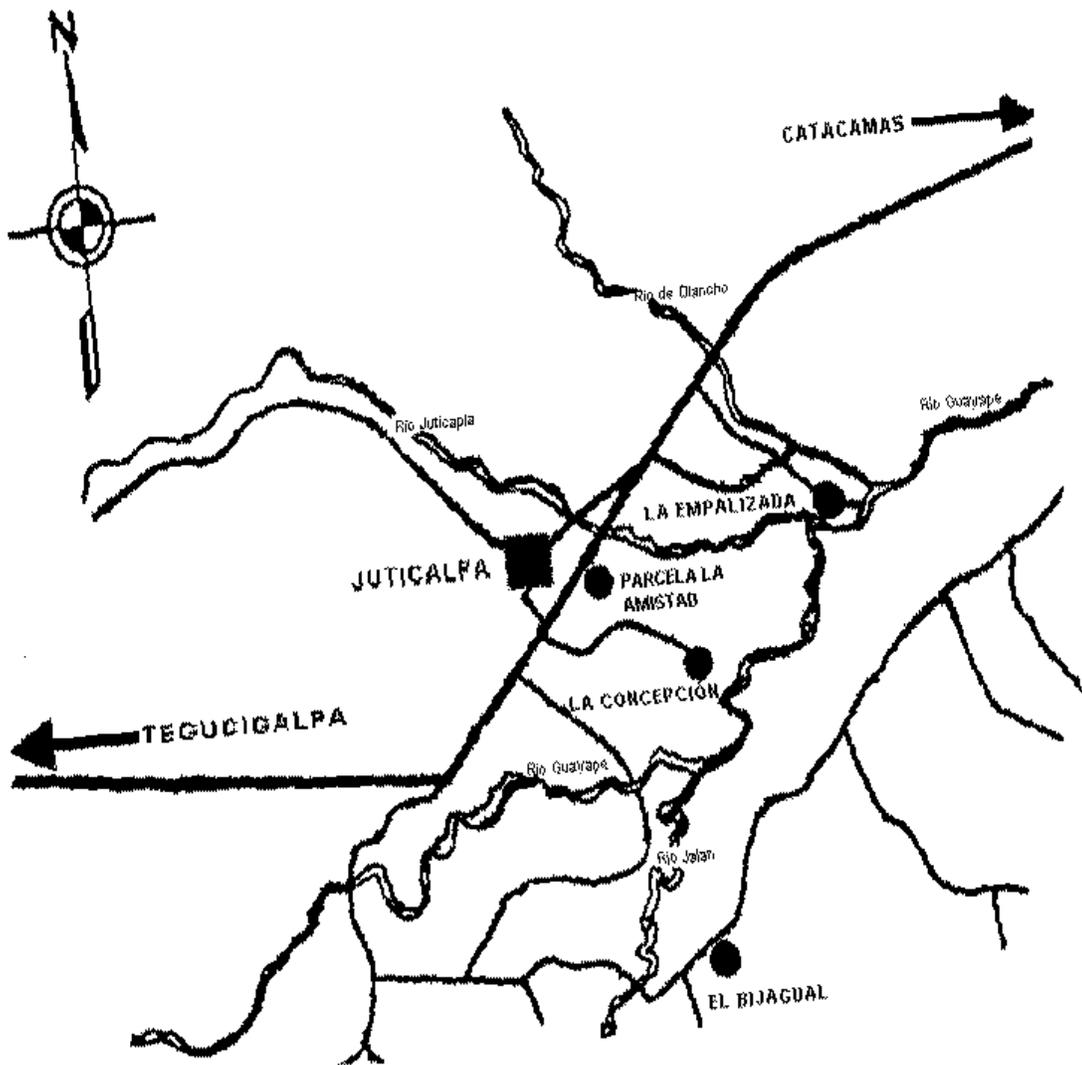
<sup>5</sup> Es la suma del ingreso de los frutos grandes estimados (0.26 Lps/fruto) y del ingreso de

frutos pequeños estimados (0.8 Lps/lb).

<sup>6</sup> La resta del costo total del ingreso bruto.

<sup>7</sup> Es la razón del ingreso bruto con el costo total expresado en porcentaje.

Anexo 1. Ubicación de las plantaciones



## Anexo 2. Encuesta dirigida a productores sobre el cultivo de maracuyá

### DIAGNÓSTICO DEL CULTIVO

Fecha: 27 de junio de 1997

- 1.- ¿Hace qué tiempo sembró maracuyá?
- 2.- ¿Cuántas manzanas<sup>x</sup> tiene de maracuyá?
- 3.- ¿Qué otros cultivos tiene?
- 4.- ¿Qué problemas ha tenido con el maracuyá?
- 5.- ¿Cuál cree que es el que más importante?
- 6.- ¿Por qué lo considera importante?
- 7.- ¿Qué fertilizantes usa y cada cuánto los aplica?
- 8.- ¿Qué tipos de malezas tiene?
- 9.- ¿Cómo controla sus malezas?
- 10.- ¿Qué insectos afectan al maracuyá y cómo lo hacen?
- 11.- ¿Qué productos utiliza para controlar los insectos y cada cuánto lo hace?
- 12.- ¿Qué enfermedades hay y que afectan?
- 13.- ¿Para el control de enfermedades que aplica y cada cuánto?

---

<sup>x</sup> 1 manzana = 0,7 hectáreas

## **Anexo 3. Resultados de la encuesta sobre el cultivo de maracuyá**

### **RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO DEL CULTIVO**

- 1.- Las plantaciones se encontraban entre 11 y 13 meses de edad.
- 2.- Cinco de seis productores tenían sembradas una manzana .
- 3.- A parte de maracuyá algunos tenían plátano, tomate, papaya y maíz. Otros para aprovechar el área tenían en asocio maracuyá con chile dulce, con maíz, o con frijol.
- 4.- Entre los problemas que ellos podían visualizar estaban: antracnosis, *Dione juno* (Lepidóptera: Nymphalidae), chinches (*Leptoglossus zonatus*, Hemíptera: Coreidae), cochinillas (*Unaspis*, Homóptera: Diaspididae), chicharas (Homóptera: cicadidae), ronrones (adulto de *Phyllophaga* spp., Coleótera: scarabeidae) y malezas.
- 5.- Todos estaban de acuerdo que la antracnosis era su mayor problema (en un 100% de los casos) que incluso era contra lo que más hacían aplicaciones. El *Dione* que fue considerado como el segundo mayor problema en un 50% de los casos.
- 6.- A la antracnosis lo consideraron como el mayor problema porque decían que afectaba a cualquier parte de la planta como flores, brotes, hojas y ramas.
- 7.- Principalmente mencionaron que utilizan urea, cloruro de potasio (KCl), 18-46-0. También dijeron que se realiza aplicaciones de foliares como Foliamín® y Bayfolán®. La frecuencia de aplicación no la tenían determinada sino que aplicaban según las recomendaciones del técnico.
- 8.- Las malezas no estaban generalizadas sino que dependían de la zona, se mencionaron algunas como sacate, coyolillo, portulaca.
- 9.- Primeramente se cortaba todo con machete y luego después de dos a tres día se aplicaba Gramoxone®.
- 10.- El *Dione* y ataca en grupos comiéndose rápidamente las hojas. La chinche introduce su pico en las frutas jóvenes y también en las hojas. El ronrón en la noche se come las hojas. Las chicharas ponen huevos alargados de color blanco en las ramas y estas se secan. Las cochinillas se pegan sobre todo en las ramas y la planta se va poniendo amarilla.
- 11.- Foligol y Metasixtox, cada que sea necesario.
- 12.- Antracnosis que en ataques severos bota las hojas y flores. *Fusarium* que seca completamente las plantas. Roña que produce pústulas en los frutos.
- 13.- Solo se aplica para antracnosis y se aplica: Benomyl, Bravo, Trimiltox, Dithane, Cupravit, Mancozeb.

# **Anexo 4. Encuesta dirigida a los productores sobre antracnosis**

## **DIAGNÓSTICO DE ANTRACNOSIS (PROBLEMA PRINCIPAL)**

Fecha: 11 de julio de 1997

1.- ¿Cuándo apareció?

2.- ¿En que épocas se presenta?

3.- ¿Qué parte de la planta afecta?

4.- ¿Qué daños causa?

5.- ¿Cuánto tiempo dura una vez que se presenta?

6.- ¿Qué hace para evitarla?

7.- ¿Cómo toma la decisión para realizar una aplicación contra antracnosis?

8.- ¿Después de aplicar un producto luego aplica otro o el mismo?

9.- ¿Cada qué tiempo aplica para la antracnosis?

10.- ¿Qué productos aplica para la antracnosis y a que dosis?

Producto

Dosis

11.- ¿Utiliza adherente en sus aplicaciones de fungicidas, a qué dosis?

## Anexo 5. Resultados de la encuesta realizada sobre antracnosis

### RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO DE ANTRACNOSIS

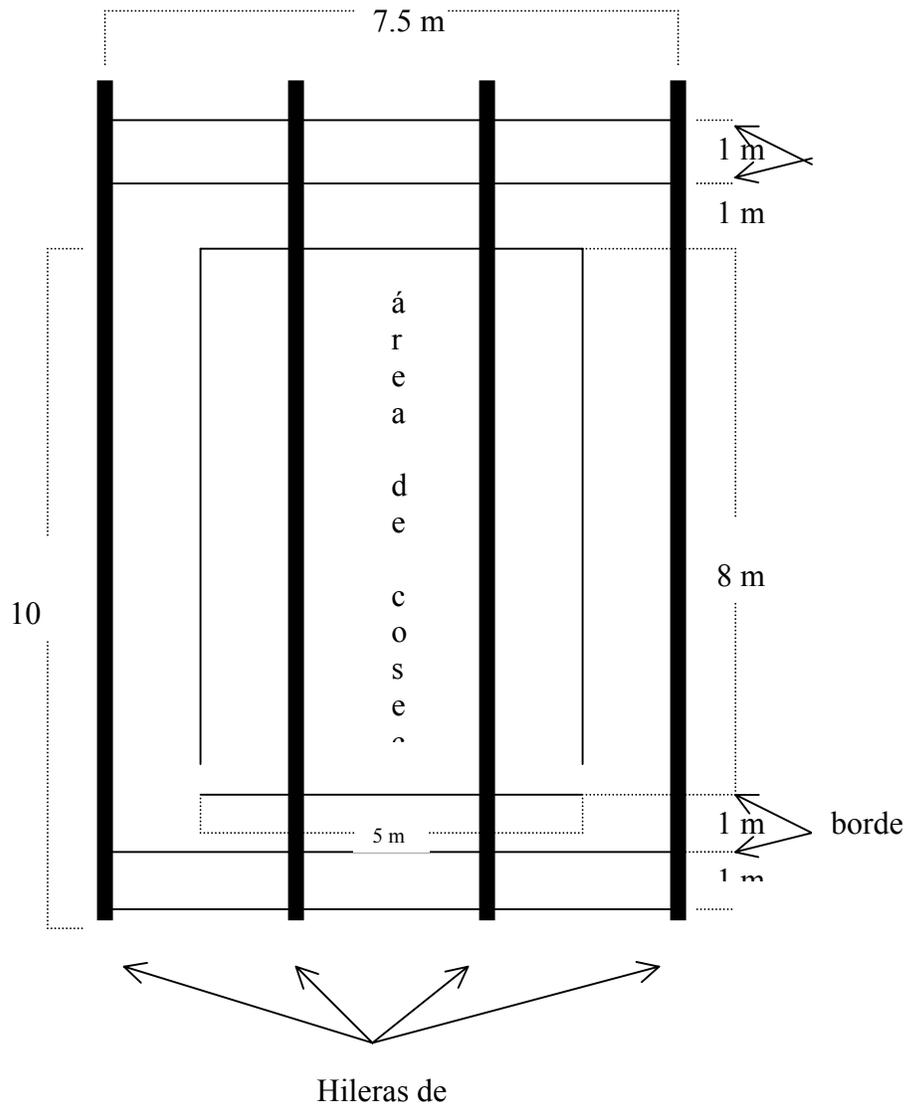
- 1.- El 100% de los productores mencionaron que tienen ese problema desde que se iniciaron en el cultivo.
- 2.- Sobre todo en la época lluviosa, en la seca hay pero su daño pasa desapercibido.
- 3.- El 100 % mencionó que en las hojas afecta más, un 67 % dijo que también afectaba severamente en las flores. Todos estaban de acuerdo que también se veía un poco de daño en los frutos jóvenes y en las ramas.
- 4.- Causa unas manchas redondeadas pequeñas de color café y que cuando había muchas manchas las hojas se caían, de la misma forma ocurría con las flores.
- 5.- Un 67% dijo que todo el año pero todos estuvieron de acuerdo que su mayor daño es mientras duren las lluvias.
- 6.- Todos mencionaron que realizaban aplicaciones de fungicidas. Un 17% mencionó mantener las plantaciones libres de malezas.
- 7.- Según lo que el técnico les recomiende<sup>a</sup>.
- 8.- Todos coincidieron en que el técnico les recomendaba el producto que debían aplicar. Pero un 67% mencionó que aplicaban el mismo producto pero cambiaban cuando se terminaba, el resto dijo que aplicaba según lo que tenía en bodega.
- 9.- El 83% dijo que no tenía una fecha para aplicar sino que dependían de varios factores como disponibilidad de tiempo, disponibilidad de producto y las recomendaciones del técnico. El 17% dijo que unas dos veces al mes se realizaban aplicaciones.
- 10.-

Benlate	4 copas bayer por bomba	Daconil	4 copas bayer por bomba
Bravo	4 copas bayer por bomba	Manzate	4 copas bayer por bomba
Dithane	4 copas bayer por bomba	Trimiltox	4 copas bayer por bomba
- 11.- El 67% mencionó que no, pero que si veían que iba a llover si lo incluían en las aplicaciones. El resto dijo que si y que usaban Bayer 810® 1 copa bayer por bomba.

---

<sup>a</sup> Según el técnico, se basa en la cantidad de manchas en las hojas que observa. En general de dos a tres manchas por hoja es una cantidad como para realizar una aplicación. Además se fija si existe o no manchas en las flores.

## Anexo 6. Diagrama de una unidad experimental



## Anexo 7. Control realizado por los agricultores

Primera fase:

Plantaciones	Bijagual	Concepción	Empalizada	La Amistad
Dosis: Benomyl (g/l)	2.7	0	2.7	0
Adherente (ml/l)	1.25	0	1.25	0
Número de aplicaciones	3	0	3	0
Frecuencia de aplicación	irregular*	ninguna	cada 21 días	ninguna

\*Primero 15 y luego 21 días entre cada aplicación.

Segunda fase:

Plantaciones	Bijagual	Concepción	Empalizada	La Amistad
Dosis: Dithane(g)	2.8	0	0	0
Antracol (g)	0	0	1.5	0
Adherente (leche) (ml/l)	3.75	0	0	0
Número de aplicaciones	1	0	1	0
Frecuencia de aplicación	una aplicación <sup>1</sup>	ninguna	una aplicación <sup>2</sup>	ninguna

<sup>1</sup> Aplicó el 18 de junio de 1998.

<sup>2</sup> Aplicó el 2 de julio de 1998.

## **Anexo 8. Resultado de los muestreos realizados para determinar la severidad de antracnosis.**

Lado Este de la hilera

Muestra	Número manchas		% capullos infectados
	medio	arriba	
1	1.8	2.2	50
2	1.7	1.1	30
3	5.1	4.1	40
4	1.3	1.3	20
5	3	0	40
6	0.5	2	20
7	1.5	0.3	30
8	0.8	0	30
Promedio	2.0	1.4	32.5

Lado Oeste de la hilera

Muestra	Número manchas		% capullos infectados
	medio	arriba	
1	1.6	1.5	30
2	1	0.8	20
3	4.9	5.7	50
4	1.7	1.1	30
5	3	1	20
6	0.5	0.3	20
7	0.3	1.3	50
8	0.8	0.3	30
Promedio	1.7	1.5	31.3

**Cada muestra proviene del promedio de 1a observación de 15 sitios, esta muestra fue tomada en las cuatro plantaciones donde se realizó el ensayo en dos diferentes fecha. Como se puede observar no fue mucha la diferencia entre el número de manchas en las hojas en el estrato de arriba y del medio de las hileras de maracuyá.**

**Los datos muestran que no hubo una diferencia marcada en los estratos escogidos en cuanto a la severidad de la antracnosis ni en porcentaje de capullos florales infectados ni en número de manchas por hoja. Es decir que la posición del sitio de muestreo con respecto a los puntos cardinales no era una causa para que existiera mayor o menor severidad de la enfermedad en el este u oeste. De la misma manera no se vio una mayor severidad en la parte alta o media de las hileras de maracuyá.**

Anexo 10. Formato de cosecha utilizado por los productores

**Parcela La Amistad (Juticalpa)**

Fecha:

<b>9</b>	GRANDES	PEQUEÑOS			
	Número	Número			
	Peso	Peso			
<b>2</b>	GRANDES	PEQUEÑOS	<b>3</b>	GRANDES	PEQUEÑOS
	Número	Número		Número	Número
	Peso	Peso		Peso	Peso
<b>8</b>	GRANDES	PEQUEÑOS	<b>4</b>	GRANDES	PEQUEÑOS
	Número	Número		Número	Número
	Peso	Peso		Peso	Peso
<b>5</b>	GRANDES	PEQUEÑOS	<b>1</b>	GRANDES	PEQUEÑOS
	Número	Número		Número	Número
	Peso	Peso		Peso	Peso
<b>7</b>	GRANDES	PEQUEÑOS	<b>6</b>	GRANDES	PEQUEÑOS
	Número	Número		Número	Número
	Peso	Peso		Peso	Peso
PLATANO		TOMATE		PLATANO	

← RIO

CASA →

Anexo 11. Número de aplicaciones, producto gastado y su costo por tratamiento (75 m<sup>2</sup>) de la primera fase

**El Bijagal**

Tratamientos	número de aplicaciones	cantidad de producto gastado	costo del producto (Lps) kg ó l	costo (g ó cm <sup>3</sup> )	costo total producto gastado (Lps)	costo del tratamiento
T1 Benlate	3	28.5	450	0.45	12.83	19.55
Dithane	4	68.4	75	0.075	5.13	
Adherente	7	39.9	40	0.04	1.60	
T2 Dithane	4	68.4	75	0.075	5.13	19.72
Bravo	3	45.6	300	0.3	13.68	
Adherente	4	22.8	40	0.04	0.91	
T3 Benlate y	4	15.2	450	0.45	6.84	38.76
Bravo	7	106.4	300	0.3	31.92	
T4 Benlate y	3	11.4	450	0.45	5.13	15.70
Dithane	7	119.7	75	0.075	8.98	
Adherente	7	39.9	40	0.04	1.60	
T5 Trimiltox	7	106.4	150	0.15	15.96	17.56
Adherente	7	39.9	40	0.04	1.60	
T6 Phytol y	5	47.5	500	0.5	23.75	25.49
pH-plus	5	5.95	100	0.1	0.60	
Adherente	5	28.5	40	0.04	1.14	
T7 Kilol	7	66.5	275	0.275	18.29	19.88
Adherente	7	39.9	40	0.04	1.60	
T8 Testigo	0	0	0	0	0.00	0
T9 Benlate	3	30.9	450	0.45	13.91	14.29
Dithane	0	0	75	0.075	0.00	
Bravo	0	0	300	0.3	0.00	
Trimiltox	0	0	150	0.15	0.00	
Adherente	3	9.6	40	0.04	0.38	

### La Concepción

Tratamientos	número de aplicaciones	cantidad de producto gastado	costo del producto (Lps) kg ó l	costo (g ó ml)	costo total producto gastado (Lps)	costo del tratamiento
T1 Benlate	3	28.5	450	0.45	12.83	21.06
Dithane	5	85.5	75	0.075	6.41	
Adherente	8	45.6	40	0.04	1.82	
T2 Dithane	4	68.4	75	0.075	5.13	24.28
Bravo	4	60.8	300	0.3	18.24	
Adherente	4	22.8	40	0.04	0.91	
T3 Benlate y	4	15.2	450	0.45	6.84	43.32
Bravo	8	121.6	300	0.3	36.48	
T4 Benlate y	2	7.6	450	0.45	3.42	15.50
Dithane	8	136.8	75	0.075	10.26	
Adherente	8	45.6	40	0.04	1.82	
T5 Trimiltox	8	121.6	150	0.15	18.24	20.06
Adherente	8	45.6	40	0.04	1.82	
T6 Phytón y	5	47.5	500	0.5	23.75	26.13
pH-plus	5	12.35	100	0.1	1.24	
Adherente	5	28.5	40	0.04	1.14	
T7 Kilol	8	76	275	0.275	20.90	22.72
Adherente	8	45.6	40	0.04	1.82	
T8 Testigo	0	0	0	0	0.00	0
T9 Benlate	0	0	450	0.45	0.00	0.00
Dithane	0	0	75	0.075	0.00	
Bravo	0	0	300	0.3	0.00	
Trimiltox	0	0	150	0.15	0.00	
Adherente	0	0	40	0.04	0.00	

Anexo 11. Número de aplicaciones, producto gastado y su costo por tratamiento (75 m<sup>2</sup>) de la primera fase

**La Empalizada**

Tratamientos	número de aplicaciones	cantidad de producto gastado	costo del producto (Lps) kg ó l	costo (g ó cm <sup>3</sup> )	costo total producto gastado (Lps)	costo del tratamiento
T1 Benlate	1	9.5	450	0.45	4.28	15.08
Dithane	7	119.7	75	0.075	8.98	
Adherente	8	45.6	40	0.04	1.82	
T2 Dithane	4	68.4	75	0.075	5.13	24.28
Bravo	4	60.8	300	0.3	18.24	
Adherente	4	22.8	40	0.04	0.91	
T3 Benlate y	1	3.8	450	0.45	1.71	38.19
Bravo	8	121.6	300	0.3	36.48	
T4 Benlate y	2	7.6	450	0.45	3.42	15.50
Dithane	8	136.8	75	0.075	10.26	
Adherente	8	45.6	40	0.04	1.82	
T5 Trimilttox	8	121.6	150	0.15	18.24	20.06
Adherente	8	45.6	40	0.04	1.82	
T6 Phytol y	5	47.5	500	0.5	23.75	26.34
pH-Plus	5	14.5	100	0.1	1.45	
Adherente	5	28.5	40	0.04	1.14	
T7 Kilol	8	76	275	0.275	20.90	22.72
Adherente	8	45.6	40	0.04	1.82	
T8 Testigo	0	0	0	0	0.00	0
T9 Benlate	3	30.9	450	0.45	13.91	14.48
Dithane	0	0	75	0.075	0.00	
Bravo	0	0	300	0.3	0.00	
Trimilttox	0	0	150	0.15	0.00	
Adherente	3	14.4	40	0.04	0.58	

**La Amistad (Juticalpa)**

Tratamientos	número de aplicaciones	cantidad de producto gastado	costo del producto (Lps) kg ó l	costo (g ó cm <sup>3</sup> )	costo total producto gastado (Lps)	costo del tratamiento
T1 Benlate	1	9.5	450	0.45	4.28	12.06
Dithane	5	85.5	75	0.075	6.41	
Adherente	6	34.2	40	0.04	1.37	
T2 Dithane	4	68.4	75	0.075	5.13	15.16
Bravo	2	30.4	300	0.3	9.12	
Adherente	4	22.8	40	0.04	0.91	
T3 Benlate y	2	19	450	0.45	8.55	35.91
Bravo	6	91.2	300	0.3	27.36	
T4 Benlate y	4	15.2	450	0.45	6.84	15.90
Dithane	6	102.6	75	0.075	7.70	
Adherente	6	34.2	40	0.04	1.37	
T5 Trimiltox	6	91.2	150	0.15	13.68	15.05
Adherente	6	34.2	40	0.04	1.37	
T6 Phytol y	5	47.5	500	0.5	23.75	26.94
pH-plus	5	20.5	100	0.1	2.05	
Adherente	5	28.5	40	0.04	1.14	
T7 Kilol	6	57	275	0.275	15.68	17.04
Adherente	6	34.2	40	0.04	1.37	
T8 Testigo	0	0	0	0	0.00	0
T9 Benlate	0	0	450	0.45	0.00	0.00
Dithane	0	0	75	0.075	0.00	
Bravo	0	0	300	0.3	0.00	
Trimiltox	0	0	150	0.15	0.00	
Adherente	0	0	40	0.04	0.00	

Anexo 11. Número de aplicaciones, producto gastado y su costo por tratamiento (75 m<sup>2</sup>) de la segunda fase.

**Bijagual**

Tratamientos	número de aplicaciones	cantidad de producto gastado	costo del producto (Lps) kg ó l	costo (g ó cm <sup>3</sup> )	costo total producto gastado (Lps)	costo del tratamiento
T1 Benlate	0	0	500	0.5	0.000	
Dithane	6	102.6	80	0.08	8.208	9.92
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	
T1 Benlate	0	0	500	0.5	0.000	
Dithane	6	102.6	80	0.08	8.208	9.92
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	
T1 Benlate	0	0	500	0.5	0.000	
Dithane	6	102.6	80	0.08	8.208	9.92
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	
T7 Kilol	6	57	290	0.29	16.530	
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	18.24
T7 Kilol	3	28.5	290	0.29	8.265	
Adherente	3	17.1	50	0.05	0.855	9.12
T8 Testigo	0	0	0	0	0.000	0.00
T9 Dithane	1	10.64	80	0.08	0.851	
Antracol	0	0	80	0.08	0.000	0.89
Adherente (leche)	1	14.25	3	0.00	0.043	

### La Concepción

Tratamientos	número de aplicaciones	cantidad de producto gastado	costo del producto (Lps) kg ó l	costo (g ó cm <sup>3</sup> )	costo total producto gastado (Lps)	costo del tratamiento
T1 Benlate	0	0	500	0.50	0.000	
Dithane	6	102.6	80	0.08	8.208	9.92
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	
T1 Benlate	0	0	500	0.50	0.000	
Dithane	6	102.6	80	0.08	8.208	9.92
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	
T1 Benlate	0	0	500	0.50	0.000	
Dithane	6	102.6	80	0.08	8.208	9.92
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	
T7 Kilol	6	57	290	0.29	16.530	
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	18.24
T7 Kilol	3	28.5	290	0.29	8.265	
Adherente	3	17.1	50	0.05	0.855	9.12
T8 Testigo	0	0	0	0.00	0.000	0.00
T9 Dithane	0	0	80	0.08	0.000	
Antracol	0	0	80	0.08	0.000	0.00
Adherente (leche)	0	0	3	0.00	0.000	

Anexo 11. Número de aplicaciones, producto gastado y su costo por tratamiento (75 m<sup>2</sup>) de la segunda fase.

**La Empalizada**

Tratamientos	número de aplicaciones	cantidad de producto gastado	costo del producto (Lps) kg ó l	costo (g ó cm <sup>3</sup> )	costo total producto gastado (Lps)	costo del tratamiento
T1 Benlate	0	0	500	0.5	0.000	
Dithane	6	102.6	80	0.08	8.208	9.92
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	
T1 Benlate	0	0	500	0.5	0.000	
Dithane	6	102.6	80	0.08	8.208	9.92
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	
T1 Benlate	0	0	500	0.5	0.000	
Dithane	6	102.6	80	0.08	8.208	9.92
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	
T7 Kilol	6	57	290	0.29	16.530	
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	18.24
T7 Kilol	3	28.5	290	0.29	8.265	
Adherente	3	17.1	50	0.05	0.855	9.12
T8 Testigo	0	0	0	0	0.000	0.00
T9 Dithane	0	0	80	0.08	0.000	
Antracol	1	5.7	80	0.08	0.456	0.46
Adherente (leche)	0	0	3	0.00	0.000	

**La Amistad (Juticalpa)**

Tratamientos	número de aplicaciones	cantidad de producto gastado	costo del producto (Lps) kg ó l	costo (g ó cm <sup>3</sup> )	costo total producto gastado (Lps)	costo del tratamiento
T1 Benlate	0	0	500	0.5	0.000	
Dithane	6	102.6	80	0.08	8.208	9.92
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	
T1 Benlate	0	0	500	0.5	0.000	
Dithane	6	102.6	80	0.08	8.208	9.92
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	
T1 Benlate	0	0	500	0.5	0.000	
Dithane	6	102.6	80	0.08	8.208	9.92
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	
T7 Kilol	6	57	290	0.29	16.530	
Adherente	6	34.2	50	0.05	1.710	18.24
T7 Kilol	3	28.5	290	0.29	8.265	
Adherente	3	17.1	50	0.05	0.855	9.12
T8 Testigo	0	0	0	0	0.000	0.00
T9 Dithane	0	0	80	0.08	0.000	
Antracol	0	0	80	0.08	0.000	0.00
Adherente (leche)	0	0	3	0.00	0.000	

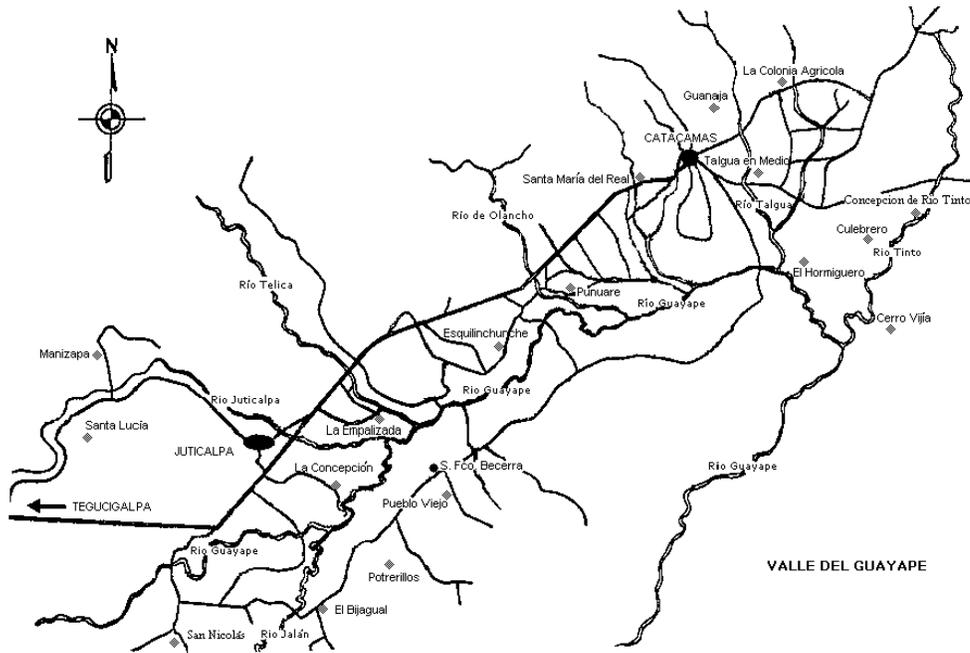
Anexo 12. Costos por hectárea de maracuyá en producción durante un año

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO (Lps.)	CANTIDAD (mz)	COSTO TOTAL (mz)	COSTO TOTAL (ha)
<b>LABORES DEL CULTIVO</b>					
Limpia manual y aporque (4 <sup>†</sup> ) 5 hombres/mz	jornal	30	20	600	857.14
Aplicación de fertilizante (4) 4 hombres/mz	jornal	30	16	480	685.71
Aplicación de fungicida y fert. Foliar	jornal	30	48	1440	2057.14
Aplicación de herbicida 1 hombre/mz/aplicación	jornal	30	8	240	342.86
Aplicación de riegos (2)	jornal	30	72	2160	3085.71
Cosecha 500 quintales (22.72 ton)	jornal	30	100	3000	4285.71
<b>SUBTOTAL</b>				<b>7920</b>	<b>11314.29</b>
<b>FERTILIZANTES</b>					
urea	quintal	130	2	260	371.43
12-24-12	quintal	160	8	1280	1828.57
KCI	quintal	130	1	130	185.71
Foliamin	litro	120	4	480	685.71
<b>SUBTOTAL</b>				<b>2150</b>	<b>3071.43</b>
<b>INSECTICIDAS</b>					
Decis	litro	270	1	270	385.71
<b>HERBICIDAS</b>					
Gramoxone	litro	80	8	640	914.29
<b>FUNGICIDAS</b>					
Dithane	kilogramo	80	8	640	914.29
Benomyl	kilogramo	300	5	1500	2142.86
<b>SUBTOTAL</b>				<b>2140</b>	<b>3057.14</b>
<b>OTROS</b>					
Gasolina (4 meses, 3 riegos/mes)	galón	28	40	1120	1600.00
Lubricante	galón	150	2	300	428.57
<b>SUBTOTAL</b>				<b>1420</b>	<b>2028.57</b>
<b>TOTAL</b>				<b>14540</b>	<b>20771.43</b>
Imprevistos 5%				727	1038.57
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>15267</b>	<b>21810.00</b>

\* Número de veces que se realizó esa actividad

Fuente: Proporcionado por Proyecto de Desarrollo Agrícola del Valle del Guayape-Última Fase

Anexo 13. Comunidades donde se tomaron las muestras para el diagnóstico de las enfermedades de maracuyá.



## Anexo 14. Resultados del análisis factorial.

### 1. Resultados del porcentaje de flores infectadas

General Linear Models Procedure  
Class Level Information

Class	Levels	Values
PLANT	3	1 2 3
SOL	2	E O
ALT	2	A M

Number of observations in data set = 36

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: FLOR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	1497.222222	299.444444	2.11	0.0922
Error	30	4266.666667	142.222222		
Corrected Total	35	5763.888889			

R-Square	C.V.	Root MSE	FLOR Mean
0.259759	66.05001	11.92570	18.0555556

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: FLOR

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PLANT	2	1355.555556	677.777778	4.77	0.0159
SOL	1	2.777778	2.777778	0.02	0.8898
ALT	1	69.444444	69.444444	0.49	0.4901
SOL*ALT	1	69.444444	69.444444	0.49	0.4901

## Anexo 14. Resultado del análisis factorial.

### 2. Resultados del número de manchas por hoja

General Linear Models Procedure  
Class Level Information

Class	Levels	Values
PLANT	3	1 2 3
SOL	2	E O
ALT	2	A M

Number of observations in data set = 36

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: HOJA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	1.97277778	0.39455556	0.70	0.6297
Error	30	16.97722222	0.56590741		
Corrected Total	35	18.95000000			

R-Square	C.V.	Root MSE	HOJA Mean
0.104104	79.18612	0.752268	0.95000000

Dependent Variable: HOJA

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PLANT	2	1.97166667	0.98583333	1.74	0.1924
SOL	1	0.00111111	0.00111111	0.00	0.9650
ALT	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000
SOL*ALT	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000