

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

RECEBIDA EN LA OFICINA  
DE LA ESCUELA AGRICOLA  
PANAMERICANA  
EL ZAMORANO, HONDURAS  
EL 15 DE DICIEMBRE DE 1996

CALENDARIZACION DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL  
CULTIVO DEL TOMATE (*Lycopersicon esculentum* M.) SEGUN SU  
ETAPA FENOLOGICA.

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero Agrónomo en el grado académico de licenciatura

POR

*Erick José Baide Amaya.*

EL ZAMORANO, HONDURAS  
DICIEMBRE, 1996

#689

7

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

CALENDARIZACION DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL  
CULTIVO DEL TOMATE (*Lycopersicon esculentum* ML) SEGUN SU  
ETAPA FENOLOGICA.

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero Agrónomo en el grado académico de licenciatura

POR

*Erick José Baide Amaya.*

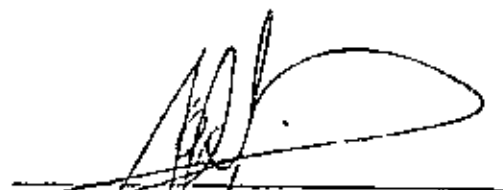
EL ZAMORANO, HONDURAS  
DICIEMBRE, 1996

CALENDARIZACION DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL CULTIVO DEL  
TOMATE(*Lycopersicon esculentum* ML) SEGUN SU ETAPA FENOLOGICA.

Por

Erick José Baide Amaya

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para los usos que considere necesarios. Para otras personas y otros fines, se reservan los derechos de autor.



Erick José Baide Amaya  
diciembre 1996

**DEDICATORIA**

A Dios todopoderoso, por darme la fuerza para seguir adelante en los momentos más difíciles.

A mi padre Mario Baide, por su gran esfuerzo para darme la mejor educación posible.

A mi madre Norma, al Dr. Vasquez y a mis hermanos Fernando y Carolina por todo el cariño que me han brindado apesar de la distancia.

A Mayra por su apoyo a lo largo de mi vida, a mis hermanos Mario y Hector por todos los años que compartimos juntos.

A mis abuelitos Domingo y Josefa por haberme dado el amor de padres cuando más lo necesitaba.

A los primos en especial a Pedro, Toño, Raúl y Oscar por todos los buenos momentos que compartimos juntos.

A toda mi familia.

## AGRADECIMIENTO

- A Dios todopoderoso,  
A mis padres por todo su apoyo y cariño.  
Al Dr. Montes por la confianza y apoyo brindada para la realización de este estudio.  
Al Dr. Gómez y al Ing. Moran por la ayuda brindada en el análisis estadístico.  
Al Ing. Bustamante por sus oportunos consejos, también a Arling y Geovani por la colaboración brindada.  
A Doña Mari por la ayuda con los libros del CERED y las copias.  
A todo el personal del Departamento de Horticultura en especial a Helga, Eva y el personal de zona 2.  
A Mayra por la ayuda brindada en la redacción de este documento.  
A Hector y Mario por tenerme paciencia y haberme enseñado a usar la computadora.  
A todos mis compañeros y amigos en especial a: Alejandro Pineda, Rafael Segura, José Navarro, Reynaldo Rodríguez, Hector Nolasco por el alegre año que pasamos juntos.

## INDICE DE CONTENIDO

Portadilla.....	i
Derechos de autor.....	ii
Hoja de firmas del comité.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenido.....	vi
Índice de cuadros.....	vii
Índice de anexos.....	viii
Resumen.....	ix
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	2
Importancia de la fenología y fisiología del cultivo.....	2
Condiciones climáticas.....	3
El muestreo como herramienta de manejo.....	3
Consideraciones sobre el uso del control químico.....	4
Características de las principales plagas.....	5
III. MATERIALES Y METODOS.....	12
Localización.....	12
Características climáticas.....	12
Duración del estudio.....	12
Área experimental.....	12
Diseño experimental.....	12
Ensayo de campo.....	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	16
Principales plagas que atacan al cultivo del tomate.....	16
Calendarización de las principales plagas del tomate de acuerdo a su etapa fenológica.....	17
Determinación del tamaño óptimo de muestra.....	19
Rendimiento.....	22
V. CONCLUSIONES.....	24
VI. RECOMENDACIONES.....	25
VII. ANEXOS.....	26
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	33
IX. DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR.....	35

## INDICE DE CUADROS

CUADRO 1.	Tratamientos evaluados en el experimento.....	13
CUADRO 2.	Calendario de las principales plagas del cultivo del tomate según su etapa fenológica en el Zamorano en la época seca-lluviosa.....	20
CUADRO 3.	Lista de los mejores tratamientos según etapa fenológica del cultivo y plaga.....	21
CUADRO 4.	Rendimiento (TM/ha) de frutos comerciales.....	22
CUADRO 5.	Perdida de rendimiento (TM/ha) por frutos dañados.....	23
CUADRO 6.	Peso promedio de frutos comerciales (gr).....	23

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1.	Resumen de la temperatura (°C) y precipitación (mm) mensual durante el ensayo.....	27
ANEXO 2.	Aplicaciones realizadas para el control de enfermedades.....	27
ANEXO 3.	Aplicaciones realizadas para el control de insectos.....	27
ANEXO 4.	Cambios en la población de mosca blanca según la semana de desarrollo del cultivo.....	28
ANEXO 5.	Cambios en la población de crisomélidos según la semana de desarrollo del cultivo.....	28
ANEXO 6.	Cambios en la población de áfidos según la semana de desarrollo del cultivo.....	29
ANEXO 7.	Cambios en la población de <i>Spodoptera</i> según la semana de desarrollo del cultivo.....	29
ANEXO 8.	Cambios en la población de <i>Helicoverpa</i> según la semana de desarrollo del cultivo.....	30
ANEXO 9.	Cambios en la población de chinches según la semana de desarrollo del cultivo.....	30
ANEXO 10.	Análisis de varianza para cada plaga en ambos lotes.....	31
ANEXO 11.	Análisis de varianza para cada plaga en el Lote OA.....	31
ANEXO 12.	Análisis de varianza para el rendimiento del fruto comercial.....	31
ANEXO 13.	Análisis de varianza para la pérdida de rendimiento por frutos dañados.....	32
ANEXO 14.	Análisis de varianza para el peso promedio de frutos comerciales .....	32



## RESUMEN

El tomate enfrenta un complejo de plagas insectiles cuyos componentes son impredecibles en tiempo y espacio, sin embargo es posible determinar la severidad del ataque de una plaga de acuerdo a la etapa fenológica; tomando en cuenta lo anterior este ensayo se llevó a cabo con el objetivo de determinar las principales plagas y su daño en el cultivo del tomate en cinco etapas fenológicas: Plántula, crecimiento vegetativo, floración, maduración y cosecha; así mismo determinar el tamaño óptimo de muestra y el efecto del clima en el comportamiento de la plaga. Se evaluaron tres partes de la planta a muestrear (brotes, hojas medias, hojas bajas) y tres tamaños de muestra (5, 10, 20 plantas/sitio) dando como resultado nueve tratamientos. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con cuatro repeticiones. Se hicieron evaluaciones en dos lotes, el lote OA no recibía aplicaciones de insecticidas para poder monitorear la dinámica poblacional de la plaga, el otro lote utilizado fue el lote 14 que sí recibía aplicaciones, esto para observar el impacto de la plaga sobre el rendimiento. Los muestreos eran realizados semanalmente por la mañana.

Las principales plagas del tomate son: Mosca blanca, crisomélidos, áfidos, *Spodoptera*, *Helicoverpa* y chinches.

Para la etapa de plántula bajo las condiciones de manejo de la E.A.P. no hay problemas con plagas insectiles.

En la etapa de crecimiento vegetativo las principales plagas son mosca blanca y áfidos como vectores de virus y crisomélidos como desfoliadores. Para esta etapa de desarrollo se recomienda un muestreo de 20 hojas medias por sitio.

Para la etapa de floración las principales plagas son: mosca blanca, áfidos y crisomélidos causando el mismo daño que en la etapa de crecimiento vegetativo; también apareció *Spodoptera* causando daño al follaje. Se recomienda un muestreo de 20 hojas medias por sitio.

En la etapa de maduración las principales plagas son: Mosca blanca, *Spodoptera* para las cuales se recomienda un muestreo de 20 hojas medias por sitio. *Helicoverpa* se constituye en la plaga más importante por su daño directo al fruto, para esta plaga se recomienda un muestreo de 20 hojas bajas por sitio.

Para la etapa de cosecha las plagas son: Mosca blanca, *Helicoverpa*, *Spodoptera* y chinches para las que se recomienda un muestreo de 20 hojas medias por sitio.

En cuanto a rendimiento el lote 14 superó al lote OA por más de 2.5 TM/ha y el descarte por frutos dañados fue de 0.5 TM/ha mayor en el lote OA. EL peso promedio de frutos comerciales fue mayor en el lote 14 por casi 10.5gr. Según los resultados anteriores si se justifica tomar medidas de control para plagas insectiles.

## I.- INTRODUCCION

De la gran diversidad de hortalizas de follaje y fruto que se explotan a nivel centroamericano, el tomate es la más importante, tanto por la superficie dedicada a la siembra (21,000 ha/año) como por el valor de producción que alcanza más de \$ 50 millones, así mismo tiene un considerable valor nutricional para la población centroamericana, siendo una fuente importante de vitaminas y minerales, como un consumo per cápita diario de 30gr. por habitante (CATIE 1990).

El tomate en la región centroamericana es afectado por un complejo de plagas insectiles cuyos componentes son impredecibles en tiempo y espacio que hacen que las estrategias de manejo sean difíciles de desarrollar. Sin embargo es posible determinar la severidad de la plaga según la etapa fenológica del cultivo (Rosset, Secaira 1989).

La incidencia es función de los factores ambientales y condiciones del cultivo, el conocimiento de la presencia de la plaga de acuerdo con el estado de desarrollo del cultivo puede servir al técnico o al agricultor para optimizar sus esfuerzos de monitoreo y control. Se podrá entonces evaluar con mayor propiedad la importancia del ataque de una plaga en particular y las posibles medidas de manejo (CATIE 1990).

Los daños causados por las plagas insectiles pueden provocar una reducción del rendimiento del 10-50 % dependiendo de la plaga y zona donde se encuentre el cultivo. En la región centroamericana el gasto de plaguicidas para el control de insectos y costo de aplicación representa el 20% de los costos totales directos. La reducción de los rendimientos y la calidad debida a plagas justifica gastos en su control (CATIE 1990).

Tomando en cuenta lo anterior este estudio se llevo a cabo con el objetivo principal de determinar las principales plagas y su daño en el cultivo del tomate en cinco etapas fenológicas : plántula, crecimiento vegetativo, floración, maduración y cosecha; bajo las condiciones climáticas de la E.A.P. y determinar el tamaño óptimo de muestra y el efecto del clima en el comportamiento de las plagas. Con esto, el agricultor conocerá la etapa fenológica del cultivo en donde el insecto es una plaga y el momento en que debe aplicar algún control, así como cuando el insecto ya no representa problema, ahorrando con esto tiempo y dinero el cual se verá reflejado en una mayor rentabilidad.

## II.- REVISION DE LITERATURA

### A.- IMPORTANCIA DE LA FENOLOGIA Y FISIOLOGIA DEL CULTIVO.

A pesar que las explotaciones de tomate son intensivas y tecnificadas, los rendimientos son bajos(12.5 ton/ha) una comparación con el norte de América y Europa donde se obtienen 25 ton/ha, aunque Montes afirma que se pueden obtener rendimientos de hasta 50 ton/ha. Una de las causas de esta baja producción es la incidencia de plagas, que reducen de manera sustancial el rendimiento haciendo poco rentable la explotación (CATIE 1990). El tipo de daño llevado a cabo por la plaga, así como su conducta, la fenología del cultivo en el campo y la respuesta a condiciones artificiales producidas por el hombre al cultivar sus cosechas afectan la importancia y naturaleza de las medidas que se deben tomar para reducir el impacto de las plagas en nuestros cultivos (King y Saunders 1984).

El cultivo debe constituir el punto central de enfoque para el proteccionista, las plagas no tienen importancia económica si no afecta la productividad del cultivo. Es necesario un entendimiento completo de la fenología y fisiología de la planta, de las relaciones dinámicas entre sus etapas de crecimiento(fenología) y el ataque de las plagas (CATIE 1990); La edad de la planta al tiempo en que ocurre el ataque influye en determinar el efecto de una plaga. La edad es representada más apropiadamente en edad fenológica que en terminos de tiempo desde la siembra (Andrews, Navas 1989).

La diversidad de microclimas en los que se cultiva el tomate hace difícil una generalización de la fenología del cultivo. Sin embargo, se considera necesario la representación de los estadios de desarrollo y su duración para una de las condiciones comunes de las áreas tomateras de la región. El desarrollo y la fenología de un cultivar de tomate de hábito determinado, creciendo en condiciones de trópico seco bajo riego, se esquematiza a continuación en días (CATIE 1990):

Plántula	Crecimiento Vegetativo	Floración	Maduración
20-25	30-35	20-25	12-15(verde)/20-25(maduro)

Rosset y Secaira citado por Andrews y Quezada 1989, indican que las plagas se presentan en relación con las etapas fenológicas correspondientes del cultivo, logicamente cada etapa requiere su propio sistema de manejo; Al variar las edades de las plantas se aumenta el número de nichos presentes, ya que plantas de diferentes etapas fenológicas proveen nichos diferentes para el desarrollo de las plagas (Andrews y Quezada 1989). La parte de la planta afectada por la plaga determina a veces la magnitud e importancia del daño (Andrews, Navas 1989).

El estado fisiológico de la planta también influye sobre el impacto económico de las lesiones producidas por insectos. Plantas sanas con reservas sustanciales de carbohidratos y tejidos sanos soportan más lesiones sin que se manifieste en pérdida de

rendimiento, que otras plantas que están ya en estrés, no sanan o sin reserva de carbohidratos (Andrews, Navas 1989).

## B.- CONDICIONES CLIMATICAS

Los factores ecológicos que afectan las poblaciones de insectos tienen gran importancia en el control de las plagas de insectos. Todos los conocimientos disponibles respecto a las características bióticas y abióticas del ambiente que afectan a la plaga deben tomarse en cuenta para elaborar un plan de control de insectos para una plaga específica en un lugar determinado (N.A.S). Según Andrews *et al.* 1989, los brotes de plagas tienen sus orígenes en fenómenos ecológicos. Para Schotman, Lacayo citados por Andrews y Quezada 1989, los factores abióticos son todos los factores físicos del ambiente que pueden influir a las poblaciones de insectos.

La aparición estacional de una plaga muchas veces se provoca por cambios de ciertos factores abióticos, siendo la temperatura la más importante en regiones de clima templado y la precipitación en las regiones tropicales. El clima, provoca cambios en el número de insectos pero no actúa como regulador (Schotman, Lacayo citado por Andrews y Quezada 1989). La tasa de crecimiento de los insectos inmaduros, así como el movimiento, longevidad y fecundidad de los adultos están fuertemente relacionados a la temperatura, humedad y fotoperíodo (Andrews *et al.* 1989). Para Montes 1993, la mejor época de siembra del tomate la constituye el período seco y frío, en este tiempo el ataque de plagas resulta más benigno. Durante el período lluvioso, si bien es posible obtener cosecha, los rendimientos se ven disminuidos por el exceso de agua y temperaturas altas. Durante esta época las enfermedades de follaje se diseminan más fácilmente, ocasionando grandes daños al cultivo.

Las interacciones entre los factores ambientales y las características intrínsecas del insecto determinan si este puede convertirse en plaga y cuando puede hacerlo. (Andrews *et al.* 1989).

## C.- EL MUESTREO COMO HERRAMIENTA DE MANEJO

El manejo moderno de plagas no puede operar si no se dispone de estimaciones precisas de las densidades de población de la plaga y sus enemigos naturales o sin estimaciones confiables de daño que sufren las plantas y su efecto sobre el rendimiento (Ruesink, Kogan compilado por Metkalf y Luckman 1994).

Según Barfiel citado por Andrews y Quezada 1989, rara vez se conoce con exactitud la densidad, variedad o tamaño total de las poblaciones de organismos en la naturaleza. Para estimar estos parámetros se recurre al muestreo.

Para Zalom 1990, el muestreo provee la información necesaria para evaluar problemas de plaga y hacer decisiones de manejo, para lograr esto es necesario estar relacionado con condiciones de campo mediante un rutinario chequeo del campo y mantener registros para ayudar al planeamiento del manejo a largo plazo de nuestro cultivo. La información recolectada en un muestreo incluye estimado de la población de

plagas, enemigos naturales, apuntes del desarrollo del cultivo y prácticas culturales; además de registros de condiciones climatológicas, rendimientos y uso de pesticidas.

La estrategia general para muestrear insectos en tomate es observar temprano en la temporada plagas que pueden afectar la planta y después hay que concentrarse en plagas que pueden dañar el fruto. Las plagas de frutos se deben controlar en estadios tempranos de crecimiento antes de que penetren el fruto y mientras ellos son vulnerables a insecticidas. Muestree cada campo por lo menos una vez por semana; aunque algunas actividades de muestreo pueden ser ocupadas dos veces por semana o más cuando el cultivo esta en estación crítica o la plaga esta llegando a niveles críticos (Zalom 1990).

Los niveles críticos no son estáticos, si no más bien cambiantes ya que la habilidad de la planta y el cultivo de tolerar daño cambia debido a diversos factores: cultivos saludables provistos con suficiente agua y nutrientes, aguantan más daño que las siembras en condiciones marginales. Siembras con una óptima densidad toleran daño con muy poca pérdida en rendimiento, mientras que siembras con densidades sub óptimas pueden compensar menos por daño o pérdidas de plantas. Siembras atacadas simultáneamente por dos o más plagas pueden sostener daño aunque las poblaciones de las plagas no alcancen sus niveles críticos individuales.

El método de muestreo utilizado varia según la plaga bajo estudio y las características de cultivo; basado en un entendimiento de la biología de la plaga se debe seleccionar el muestreo apropiado

La frecuencia de muestreo cambia según la susceptibilidad del cultivo. Se debe muestrear campos más a menudo durante las etapas de crecimiento más críticas o susceptibles; tomando muestras con menor frecuencia durante las etapas de mayor resistencia. También se requiere muestrear más a menudo cuando hayan condiciones climáticas que favorecen el rápido crecimiento de la población de plagas y con menor frecuencia durante periodos adversos a la plaga. El que maneja las plagas debe saber cuando, donde y como buscar al insecto, cuyo comportamiento y distribución en la planta es afectada por la hora del día y por el clima (Andrews et. al. 1989). El número de muestras tomadas en una siembra varia según el tamaño del campo, las características físicas del terreno, la plaga estudiada y la precisión deseada (Andrews 1984).

#### D.- CONSIDERACIONES SOBRE EL USO DEL CONTROL QUÍMICO

Carbajal y Rivera apuntan que se deben considerar los siguientes aspectos para implementar el control químico:

- a) Elegir adecuadamente el insecticida a utilizar, porque existen muchos grupos de producto con diferente forma de acción y para diferentes plagas.
- b) Leer cuidadosamente la etiqueta que traen los envases y seguir las instrucciones de manejo.
- c) Usar equipo adecuado de protección para la aplicación del producto químico.
- d) Rotar diferentes productos, para evitar inducir la resistencia.

- e) Hacer análisis de agua utilizada para la fumigación, para determinar el grado de acidez o alcalinidad y así poder regularla para asegurar la eficiencia del producto, ya que la alcalinidad afecta su acción.
- f) Realizar aplicaciones por la mañana o por la tarde ya que las altas temperaturas evaporan la aplicación y los vientos fuertes la trasladan a otro lugar.
- g) Calibrar el equipo de fumigación antes de aplicar para distribuir la dosis del producto recomendada en la etiqueta.

Según Metcalf 1994, los insecticidas son la más valiosa de las herramientas de que se dispone para el manejo de plagas y son el único instrumento de control de plagas que es confiable para acciones de emergencia cuando los problemas de plaga se aproximan o rebasan el umbral económico. A pesar de las recomendaciones, la mayor parte del uso de los insecticidas, ha sido ecológicamente erróneo, lo que a generado desventajas como la resistencia de las plagas, brotes de plagas secundarias, residuos objetables y riesgos directos para quien los usa.

Resistencia para Lagunes y Villanueva 1995, técnicamente se define como la habilidad complementaria y hereditaria propia de un individuo o conjunto de ellos, que los capacita fisiológica y etológicamente, para bloquear la acción tóxica de un insecticida por medio de mecanismos metabólicos y no metabólicos, y en consecuencia, sobrevivir a la exposición de dosis que para otro sería letal. Lo anterior es uno de los problemas más serios que se enfrenta con los insecticidas.

Una de las principales herramientas para combatir la resistencia es la mezcla de insecticidas. Existen dos argumentos principales que estimulan su uso:

- a) La baja probabilidad de que un organismo de una población no expuesta anteriormente a insecticidas, tenga genes de resistencia para dos o más insecticidas que poseen diferentes modos de acción y diferentes rutas de degradación y detoxificación.
- b) Existe la probabilidad de efectos interactivos entre los componentes de una mezcla, uno de ellos aumenta la toxicidad del otro. (Lagunes, Villanueva 1995).

## E.- CARACTERISTICAS DE LAS PRINCIPALES PLAGAS

### 1.- MOSCA BLANCA ( *Bemisia tabaci* )

#### a) Ciclo de vida:

La mosca blanca presenta una metamorfosis incompleta, y pasa por seis estadios (Gill citado por la FHIA 1994). Para Salguero el desarrollo de huevo a adulto tarda 18 o 19 días (en clima frío puede tardar más ), los adultos viven 11 o 15 días más.

La hembra generalmente deposita sus primeros huevos en el envés de la hoja de la planta hospedera donde se encuentra también el pupario de donde emergió (Byrne, Bellows citado por la FHIA 1990), rápidamente se dirige a otras hojas jóvenes de la parte superior de la misma planta o a hojas de una planta vecina. La oviposición normalmente es más intensa en las hojas superiores en relación a hojas inferiores las cuales son abandonadas paulatinamente por los adultos. La mosca blanca es posiblemente atraída por las hojas superiores debido a una combinación de geotropismo negativo y una selección nutritiva para la alimentación y reproducción (King, Saunders 1984).

La oviposición solo es posible sobre plantas vivas y la tasa de oviposición depende de gran escala de las condiciones climáticas y de la planta hospedera (Birne, Bellows citados por la FHIA 1994).

b) Biología y ecología:

Segun Espino *et. al.* una vez que la mosca blanca se establece en una área, el movimiento local a corta distancia entre los cultivos y los hospederos silvestres en función de la disponibilidad de alimento y la humedad, es el mecanismo principal de supervivencia, así también estos movimientos permiten la transmisión de virus de un cultivo a otro. El adulto es el único estado del insecto que es capaz de emigrar hacia nuevas plantas en tanto que los estados inmaduros permanecen todo el tiempo en las hojas (Salguero citado por la FHIA 1994).

Generalmente la mosca blanca es considerada poco apta para volar, en el campo se observo vuelos de hasta 7 km., pero generalmente no vuelan activamente más de 150 ms. La dirección del vuelo esta determinada basicamente por la dirección del viento (Berne, Bellows citados por la FHIA 1994).

La mosca blanca se encuentra en el tomate en la época seca, especialmente durante la siembra bajo riego (CATIE 1990) y generalmente las lluvias intensas disminuyen la población en cultivos y plantas silvestres (Krantz *et. al.* citado por la FHIA 1994).

c) Biotipos o razas:

Para Salguero citado por la FHIA 1994, esta especie es capaz de desarrollar fácilmente biotipos, que son poblaciones con características morfológicas idénticas a la especie original, pero diferente en sus hábitos, capacidad para adaptarse a condiciones nuevas y para atacar cultivos nuevos que antes no eran atacados. Adicionalmente algunos de estos biotipos han adquirido resistencia a muchos insecticidas principalmente fosforados y piretroides.

d) Daño:

Carvajal y Rivera citan que la mosca blanca causa daño al cultivo del tomate, por que transmite virus al alimentarse de las hojas causando los siguientes síntomas: Amarillamiento y encolochamiento de las hojas, achaparramiento de las plantas, frutos pequeños y por tanto rendimiento bajo.

e) Transmisión del virus:

El modo de transmisión de geminivirus es similar al de otros insectos del orden homoptera. La transmisión es de tipo persistente circulativo (Brown, Bird citados por la FHIA 1994) significa que las partículas virales adquiridas por el insecto durante su alimentación circulan dentro de su cuerpo pasando del intestino a la hemolinfa hasta llegar a las glándulas salivares. Cuando una mosca infectada succiona una planta sana, inocula por el canal de saliva las partículas virales, inyectandolas en sistema vascular del floema (Lastra citado por la FHIA 1994).

Para la adquisición eficiente del virus la mosca blanca requiere un tiempo de succión de 2- 24 hrs. Usualmente el insecto es capaz de transmitir el virus a partir de 4-10

hrs apartir de la adquisición y por un periodo de 5-20 días, mostrando una disminución gradual en la eficiencia de transmisión (Brown, Bird citados por la FHIA 1994).

La planta debe ser infectada en una etapa temprano para que haya disminución en el rendimiento como consecuencia de la acción del virus. Un problema común es el transplante al campo de plántulas ya infectadas en el semillero. Mientras más tardía sea la etapa de desarrollo, menos será la pérdida, hasta cincuenta días después de la germinación aproximadamente (CATIE 1990).

f) Control:

El punto clave del manejo de la mosca blanca en el tomate es que la época crítica, coincide con las primeras semanas después de la germinación; posteriormente la planta se vuelve más tolerante al virus. El uso de insecticidas tiene algún efecto, aunque hay que tener cuidado en cuanto a resistencia y a la provocación de brotes de otras plagas. Así mismo el uso de aceites minerales no son eficientes contra virus persistentes como los transmitidos por mosca blanca, pero el aceite en si puede ser una medida eficaz de control contra la mosca blanca (CATIE 1990).

También hay métodos culturales como:

- No realizar siembra escalonada, para evitar cultivos de diferentes edades que representan focos de infestación para los cultivos más jóvenes.
- Uso de barreras físicas, usando barreras vivas de sorjo, maíz, o zacate king grass, al contorno y un surco por cada doce o catorce surcos de cultivo establecido en sentido contrario al viento.
- Rotación de cultivos, después de sembrar el cultivo de tomate sembrar otro cultivo no hospedero tanto de mosca blanca como de virus (Carbajal, Rivera 1992)
- Además la FHIA 1994, recomienda evitar la siembra directa y favorecer el transplante, esto para evitar infección temprana de la planta.

## 2.- GUSANO DEL FRUTO (*Helicoverpa zea*)

a) Ciclo de vida:

Según el ICTA 1990, para prevenir el daño del gusano de fruto en el tomate es conveniente conocer el ciclo de vida de este insecto. El gusano sale de huevecillos puestos por palomillas en las hojas del tomate. Al salir los huevecillos, los gusanos pequeños se alimentan de las hojas raspando su superficie. Luego se dirigen al fruto perforándolo y alimentándose de su contenido. Cuando el gusano termina su crecimiento, se esconde en el suelo y se transforma en pupa. Luego se convertira en palomilla. Las palomillas macho y hembra se unen y luego la hembra pone huevos en las hojas para iniciar otro ciclo. Las larvas de primer estadio en la ausencia de frutos, perforan los brotes y las flores a veces también taladran el tallo. Prefieren frutos verdes y generalmente completan el ciclo larval en un solo fruto, aunque las larvas pequeñas son capaces de afectar varios de ellos (CATIE 1990).

El gusano del fruto aparte de causar daño en tomate, algodón y maíz puede parasitar unas doscientas hospederas más, de lo que se induce que su control se vuelve un poco difícil (Berraket citado por Anaya y Guerra 1974); la actividad del adulto (vuelo, alimentación con nectar, acoplamiento y oviposición) se concentran en la hora de oscurecimiento y en la noche. Se ha demotrado que los adultos pueden volar a distancias



considerables movilizándose hacia el cultivo cuando se inicie la etapa de floración (CATIE 1990). El gusano del fruto requiere un mes para producir una generación (Zalom 1990).

b) Daño:

Las larvas perforan los frutos, los cuales se contaminan por la presencia de una o más de ellas, sus heces y/o mudas. Los frutos dañados generalmente se pudren u caen de la planta en menos de cuatro semanas (CATIE 1990).

c) Control:

Para Zalom 1990 el manejo del gusano del fruto requiere un cuidadoso monitoreo de huevos y larvas pequeñas, el control es necesario antes de que las larvas entren al fruto; los enemigos naturales reducen las poblaciones en muchos casos, pero los insecticidas siguen siendo necesarios para su control, especialmente en siembras tardías.

La combinación de *Bacillus thuringiensis* (Dipel) y *Trichogramma* funcionan a pesar de que ninguno de los dos ejerce un control suficiente cuando se utilizan solos (CATIE 1990), la rotación de cultivos puede ayudar, pero es difícil dado los hábitos polífagos y la movilidad de la especie (Andrews 1984).

Segun Zalom 1990, *Trichogramma* y otros enemigos naturales a veces destruyen un número significativo de huevos, pero es importante chequear las poblaciones de estos antes de decidir que tratamiento usar. Alvarado 1992, afirma que la avispa ayuda a romper el ciclo reproductivo y a reducir la población del gusano y con esto mantener la plaga a nivel bajo. En cuanto al control químico se han registrado niveles extremadamente altos de resistencia a metil paration en gusanos del fruto procedentes de Centro América. Es probable que en años subsecuentes la plaga haya desarrollado también resistencia a otros productos (CATIE 1990).

### 3.- CRISOMELIDOS (*Diabrotica spp.*)

a) Ciclo de vida:

Los huevos son puestos individualmente o en grupos en el suelo, cerca de las raíces de la planta hospedera o abajo de los residuos vegetales. A los 6 a 8 días eclosionan y las larvas pasan tres instares en el suelo por un periodo de 11 a 14 días. Allí mismo empupan en las celdas constituidas por las larvas por aproximadamente 7 días. Los adultos viven un promedio de 1 mes, las hembras pueden poner huevos después de una o dos semanas y producen cerca de 800 huevos en su vida, los adultos son muy móviles; por eso pueden transmitir enfermedades rápidamente en el campo. Entre las especies comunes en el Zamorano son *D. adelpha* y *D. balteata* (Andrews 1984).

b) Daño:

Las larvas comen las raíces y pueden promover la pudrición y pérdida de plantas, los adultos comen follaje, yemas y flores, haciendo agujeros irregulares, además son transmisores de enfermedades virósas. Cuando el ataque es severo las hojas pueden caer y retardan el crecimiento, sobre todo cuando el ataque ocurre a nivel de plántula (CATIE 1990). Segun King y Saunders 1984, los crisomélidos fomentan la pudrición secundaria del follaje, pueden debilitar severamente la planta causando su marchitez, el acame y el

achaparramiento. Su ataque es más importante bajo condiciones de baja fertilidad y falta de humedad en el suelo que provocan stress a la planta.

c) Control:

Entre las medidas de manejo se recomienda la remoción de las plantas hospederas y las malezas solanaceas en la vecindad de los cultivos así como la rotación de los mismos (CATIE 1990).

#### 4.- AFIDOS (*Myzus persicae*)

a) Ciclo de vida:

Son insectos pequeños, suaves y de color verde, rosado, gris o pardo, su aparato bucal, tipo chupador le permite succionar grandes cantidades de savia de las plantas. Excretan una gran cantidad de mielecilla que atrae hormigas y es propicio para el desarrollo de hongos. Generalmente se encuentran en grupos grandes en yemas terminales y en el envés de hojas tiernas. El áfido generalmente no pasa por la etapa de huevo, siendo su próximo estadio la ninfa. La ninfa se parece a los adultos pero son más pequeños, de color verde pálido y les hace falta las alas. Tiene la misma habilidad de dañar las plantas de tomate que los adultos (Secretaría de RRNN de Honduras 1976). Los factores abióticos como la temperatura, precipitación pluvial y humedad influyen en la supervivencia y reproducción de los áfidos. Temperaturas bajas, la precipitación frecuente y la alta humedad relativa no les permite formar colonias sobre los cultivos (CATIE 1990); la duración de una generación depende de la temperatura, 10 o menos días en climas cálidos; pueden ser visitados por hormigas pero producen muy poca melaza; las hormigas pueden mover a las ninfas a plantas que no estén infestadas y establecer nuevas colonias (King, Saunders 1984).

b) Daño:

Son insectos chupadores que viven del jugo de las plantas. Se alimentan de la parte joven y tierna de la planta en cualquier grado de su crecimiento (Banegas citado por la Secretaría de RRNN de Honduras 1967). Pueden causar daño de consideración, principalmente durante los periodos en que las condiciones de clima no favorecen el buen desarrollo de las plantas, como en los meses de verano. Si las infestaciones son graves las hojas se encrespan, a veces se desforman y pueden provocar la defoliación completa de la planta (Secretaría de RRNN de Honduras 1976).

El daño indirecto ocurre por la transmisión de virus a las plantas, lo que puede causar cuantiosas pérdidas en los cultivos (Andrews 1984).

c) Control:

Según Ware 1988, las poblaciones de áfidos frecuentemente se encuentran bajo control por sus enemigos naturales que incluyen: León de áfidos, avejas parasíticas, escarabajos adultos y larvas. La cobertura del suelo con materiales como granza de arroz, plástico de color negro o gris plateado y otros se usan como disuasivos contra los áfidos (CATIE 1990).

El control químico de los áfidos por medio de insecticidas ha sido el más usado. En la actualidad existen productos específicos, entre ellos pirimicarb, que usada en dosis bajas y con suficiente agua no afecta la fauna benéfica.

#### 5.- CHINCHES (*Leptoglossus spp.*)

##### a) Ciclo de vida :

Los huevos son puestos en filas o cadenas en los tallos o las hojas, a menudo cerca de las venas centrales en grupos de 20 o más. Las ninfas pasan por cinco estadios y son similares al adulto pero sin alas (King, Saunders 1984).

##### b) Daño :

Los adultos y las ninfas chupan los jugos de frutos en desarrollo y pueden causar decoloración, pudrición y caída de las frutas (King, Saunders 1984). Para Zalom 1990, el daño es causado por la extracción de fluidos celulares y las enzimas secretadas durante su alimentación. Las chinches acarrear levaduras y bacterias que causan el decaimiento del fruto cuando estos introducen su aparato bucal. Los daños son más importantes en tomates para mercados fresco, daños moderados pueden ser tolerados para tomates industriales.

##### c) Control :

Los huevos de las chinches son atacados por avispas parasíticas y los adultos por moscas parasíticas pero la importancia de los enemigos naturales como reguladores poblacionales es incierta.

#### 6.- GUSANO SOLDADO (*Spodoptera spp.*)

##### a) Ciclo de vida :

Se les conoce, en general como gusanos soldados y todos ellos son capaces de atacar al tomate, con preferencia al follaje y los frutos. Las hembras ponen numerosos huevos, recubiertos por escamas lo que dan a sus oviposiciones el aspecto de una pelusa. Las larvas jóvenes son gregarias y se alimentan royendo la superficie de la hoja, produciendo a veces esquelitización de la misma (CATIE 1990). Los huevos los ponen en grupos de hasta 300 en cualquier superficie de la hoja (King, Sanders 1984).

Las fuentes de infestación son otros cultivos y frecuentemente las malezas como el bleo (*Amaranthus spinosus.*), y la verdolaga (*Portulaca spp.*).

##### b) Daño:

Cortan plantulas pequeñas, consumen follaje y hacen excavaciones grandes pero superficiales en los frutos, las cuales generalmente cicatrizan (CATIE 1990). Las planta jóvenes pueden ser destruidas o debilitadas, las planta mayores desfoliadas o retrazadas seriamente (King, Saunders 1984).

Para Zalom 1990 el gusano soldado, es una de las principales plagas del tomate para consumo fresco, también hace daño en tomate para la industria pero las poblaciones tienen que ser mucho más altas para causar daño económico.

### c) Control

Las medidas que ayudan a reducir el daño incluyen una buena fertilización del suelo para asegurar un desarrollo rápido de la planta, que minimiza los estadios susceptibles al ataque y permite una recuperación del daño (King, Saunders 1984). El gusano soldado es atacado por varias enfermedades fúngicas, también por el virus de la polidrosis nuclear y por avispas parasíticas de los huevos como *Telenomus spp.* (Andrews 1984).

## III- MATERIALES Y METODOS

### A.- LOCALIZACION

El ensayo se realizó en los lotes de producción del Departamento de Horticultura de la Escuela Agrícola Panamericana, ubicada en el valle del río Yeguare a 35 kilómetros al este de Tegucigalpa, Departamento de Francisco Morazán, Honduras, a 14° 00' latitud norte y 87° 02' longitud oeste, a una altitud aproximada de 800 msnm.

### B.- CARACTERISTICAS CLIMATICAS

La temperatura media anual de la zona oscila entre 19 °C y 29 °C y la precipitación entre 1100 y 1250 mm, anuales, distribuidos en el período de mayo a noviembre. La temperatura más alta registrada fue 36°C en el mes de abril y la más baja de 6°C en el mes de marzo. La precipitación total durante el cultivo fue de 161mm. Los datos de precipitación, temperatura durante el experimento se presentan en resumen del anexo I.

### C.- DURACION DEL ESTUDIO

El ensayo se inició el 9 de marzo de 1996 y finalizó el 8 de junio de 1996 con una duración de 91 días, tomando en cuenta desde transplante hasta última cosecha.

### D.- AREA EXPERIMENTAL

El ensayo se llevó a cabo en dos lotes de la zona 2, El lote 0A de la sección de horticultura, con un área total de 445.5 m<sup>2</sup>, cada parcela experimental tenía un área de 12.4 m<sup>2</sup>, correspondiente a 3 camas de 5.5 m de largo a una distancia de 0.75 m, entre surco. El otro lote usado fue el 14 con una área total de 583.2 m<sup>2</sup>, cada parcela experimental tenía un área de 16.2 m<sup>2</sup>, correspondiente a 3 camas de 6 m de largo una distancia de 0.9 m entre surco. La cama central de cada parcela fue utilizada como parcela útil. La separación entre bloques fue de 1m.

### E.- DISEÑO EXPERIMENTAL

El ensayo estaba dividido en dos lotes, con similar manejo, con la única diferencia que al lote 0A no se le hicieron aplicaciones de insecticida para poder monitorear la dinámica poblacional de las plagas a través del desarrollo del cultivo. El lote 14 recibió aplicaciones de insecticida para comparar el impacto de las plagas insectiles en el

rendimiento final. Se evaluaron tres diferentes partes de la planta a muestrear (brotes, hojas medias, hojas bajas) y tres tamaños de muestras (5,10,20 plantas/sitio) para determinar el tamaño óptimo de muestra y la parte de la planta a muestrear. El experimento consto de nueve tratamientos (Cuadro 1) y cuatro repeticiones, con un diseño experimental de bloques completamente al azar y un arreglo factorial de 3x3.

CUADRO 1 .Tratamientos evaluados en el experimentos.

TRATAMIENTO	PARTE DE LA PLANTA	PLANTAS\SITIO
1	brotes	5
2	brotes	10
3	brotes	20
4	hojas medias	5
5	hojas medias	10
6	hojas medias	20
7	hojas bajas	5
8	hojas bajas	10
9	hojas bajas	20

## F.- ENSAYO DE CAMPO.

### 1.- PREPARACION DEL TERRENO

Se realizó un pase de arado y después dos pases de rastra, con surcos de 0.75m en el lote 0A y de 0.90m en el lote 14. Antes de pasar la última rastra se aplicaron al voleo 300 kg./ha de 18-46-0 y 100 kg./ha de 0-0-60 y posteriormente se incorporaron.

### 2.- SIEMBRA

Se sembraron semillas de la variedad determinada Butte, en invernadero tipo quonsett. La siembra se realizó en bandejas de plástico con 200 celdas cada una. Se depositaron de dos a tres semillas por celda. El medio que se utilizó estaba compuesto de 4 partes de casulla, 1 de arena, 1 de materia orgánica. La desinfección se realizó por medio de vapor de agua exponiendo el medio por 5 hrs. La fecha de siembra fue el 14 de febrero de 1996.

### 3.- TRASPLANTE

Las plántulas fueron transplantadas manualmente en lote 14 el día 9 de marzo de 1996 cuando tenían 24 días después de sembradas. Se usó un distanciamiento de 0.20m entre plantas y 0.90m entre hileras. Se usaron 90 plantas por parcela para un total de 3240 plantas. Después del trasplante se puso a funcionar el riego por goteo.

Las plántulas del lote 0A fueron transplantadas manualmente el 11 de marzo de 1996, cuando tenían 26 días después de siembra. Se usó un distanciamiento de 0,20m entre plantas y de 0,75m entre hileras. Se usaron 82 plantas por parcela para un total de 2952 plántulas. Luego del trasplante se dió un riego por gravedad muy prolongado para que la humedad llegara hasta las plántulas, para facilitar este propósito se trasplantó a un costado de la cama.

#### 4.- FERTILIZACION

Lote 14: Al momento de preparar el terreno se aplicaron 300 kg/ha de 18-46-0 y 100 kg/ha de 0-0-60 al voleo. Las aplicaciones de urea eran hechas semanalmente.

Lote 0A: Al momento de preparar el terreno se aplicó la misma fertilización básica del lote 14. También se aplicó solución enraizadora ( 12-61-0 100cc en 20 lts. de agua) a los 10 días después de trasplante. El resto de la fertilización nitrogenada se hizo en dos aplicaciones posteriores a los 20 y 30 días después de trasplante, aplicándola en bandas y luego incorporándola con azadón.

#### 5.- ESTAQUILLADO Y TUTOREO

El estaquillado se realizó 25 días después de trasplante cuando las plántulas tenían alrededor de 25cm de altura. Se usaron estacas colocadas cada metro, al extremo de cada hilera se colocó un soporte. El primer paso de cuerda se hizo a 25cm de altura del suelo, luego se pasaron dos pisos mas a 20cm cada uno, haciendo un total de 3 líneas de cuerda.

#### 6.- PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las enfermedades que se presentaron fueron las causadas por *Alternaria solani* y *Phytophthora infestans* estas se combatieron con aplicaciones preventivas de fungicidas (Anexo 2).

Las plagas insectiles que aparecieron en el lote 14 fueron controladas por medio de aplicaciones de insecticidas (Anexo 3) basado en los niveles críticos de cada plaga. En el lote 0A no se hizo ninguna aplicación para insectos ya que se quería monitorear la dinámica poblacional de la plaga. Se presentó ataque de virus a los 20 días después de trasplante, siendo la infestación mayor en el lote 0A. Al final del cultivo hubo un ataque localizado de bacteriosis pero no se hizo ningún control. En el periodo de cosecha hubo pudrición apical de fruto provocada por deficiencia de calcio.

## 7.- CONTROL DE MALEZAS

Se realizaron dos deshierbas manuales a los 30 y 55 días después de transplante.

## 8.- COSECHA

La cosecha comenzó el 15 de mayo de 1996, 66 días después de transplante y terminó el 8 de junio de 1996 (24 días de duración), se hacían semanalmente cosechando todos los frutos pintones y maduros, se separaban los frutos comerciales y no comerciales, dentro de estos últimos se encontraban los dañados por virus, insectos o con malformaciones y daños fisiológicos como pudrición apical. Luego todos eran contados y pesados.

## 9.- EVALUACIONES

Las evaluaciones fueron realizadas en el surco central de cada parcela muestreando el número de plantas y parte de la planta que indicaba el tratamiento. Los muestreos se realizaron semanalmente por la mañana ya que a esta hora se facilitaba la observación visual de las plagas. En la cosecha se evaluó el número y peso de frutos comerciales y no comerciales. Los datos colectados fueron sometidos a análisis de varianza y separación de medias, mediante modelos disponibles en SAS (Statistical analysis system) versión 6:10.



## IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

### PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN AL CULTIVO DEL TOMATE

Las principales plagas que atacaron al tomate en sus diferentes etapas fenológicas fueron: mosca blanca, crisomélidos, áfidos, *Spodoptera*, *Helicoverpa* y chinches.

Los análisis de varianza para mosca blanca, crisomélidos, áfidos y *Helicoverpa* (Anexo 10), demuestran que existe diferencia significativa entre lotes y que los resultados de cada lote varían de acuerdo a la semana en que se realizaban los muestreos, comprobando de que la incidencia de la plaga varía con el estado de desarrollo del cultivo y que lógicamente la respuesta en los lotes sería diferente ya que en el lote 14 se realizaban aplicaciones de insecticidas que afectarían la dinámica poblacional de la plaga; en el caso de *Spodoptera* y chinches (Anexos 10) sí existió diferencia entre semanas pero esta respuesta era independiente del lote, lo que indica que el control químico empleado el lote 14 no ejercía su función para estas plagas, esto tiene su base en que en el programa de aplicaciones químicas contra insectos no aparecen ninguna contra estos dos.

En los anteriores análisis de varianza existe una gran variabilidad en los datos, para reducir esta variabilidad y poder sacar mejores conclusiones de los resultados se analizaron los datos de nuevo pero esta vez para el lote OA, al cual no se le aplicaban insecticidas, con esto tendremos mejores datos de las poblaciones de los insectos a través del desarrollo del cultivo.

Los análisis de varianza para mosca blanca, crisomélidos, áfidos, *Spodoptera*, *Helicoverpa* y chinches en el lote OA (Anexo 11), demuestran que existe una diferencia altamente significativa entre semanas, corroborando que la aparición de la plaga depende del estado de desarrollo del cultivo; también demuestran que los bloques no ayudaron a reducir el error experimental, esto porque la mayoría de las plagas tienen una distribución al azar dentro del campo y no siguen un patrón establecido.

En cuanto a los tratamientos exceptuando a *Spodoptera* y áfidos hubo una diferencia significativa; demostrando que si hay una influencia del tamaño de la muestra y la parte de la planta a muestrear en los resultados del muestreo. En vista de lo anterior se debe determinar el muestreo que nos de datos más representativos. El caso de *Spodoptera* y áfidos donde no hubo diferencia entre tratamientos se debe a que su distribución en la planta era uniforme por lo que muestreando cualquier parte de la planta se obtenían estadísticamente los mismos resultados.

La alta variabilidad de los resultados se debe a que las plagas no tienen un comportamiento normal y su distribución e incidencia dentro del campo depende de una gran cantidad de factores como: Manejo del cultivo, condiciones climáticas, fisiología y fenología del cultivo y las características propias del insecto que hacen muy difícil predecir su aparición. Otro factor que influyó en la variabilidad sobre todo para plagas como *Spodoptera* y *Helicoverpa* que obtuvieron los coeficientes de variación más altos fue el tipo de muestreo ya que las plantas a muestrear no eran las mismas cada muestreo dentro de cada parcela, sino que era tomadas al azar cada vez que se realizaba el muestreo, esto

aumentaba la variabilidad porque estas plagas en su etapa larval tienen muy poca movilidad dentro del campo lo que redujo la probabilidad de encontrarla en muestreos subsiguientes; caso contrario con plagas como mosca blanca y crisomélidos cuya movilidad es mayor y permite encontrarla en muestreos subsiguientes aunque no se muestree la misma planta. También se observó una alta variabilidad en los datos de las chinches esto se debe a que aparecieron sobre todo al final del cultivo específicamente en las últimas tres semanas y dentro de estas las poblaciones fluctuaron bastante, si se hubiera muestreado por más semanas se tendrían más observaciones lo que probablemente hubiera bajado la variación cuando estuvieran bien establecidas dentro del cultivo.

## CALENDARIZACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL TOMATE DE ACUERDO A SU ETAPA FENOLOGICA

### Plántula

Durante esta etapa fenológica las plántulas se desarrollaron en bandeja y bajo invernadero por lo que no se observó problemas con plagas insectiles, ya que las condiciones que se presentan en este sistema de manejo ayudan a la plántula a tener un mejor desarrollo y dificultan el ataque de la plaga.

### Crecimiento vegetativo

Durante esta etapa fenológica se presentan las siguientes plagas: Crisomélidos, mosca blanca y áfidos.

La plaga con la mayor población fue crisomélidos, su daño consistía en una fuerte defoliación de las hojas más tiernas, pero a medida la planta crecía las poblaciones bajaron notablemente ya que los tejidos de la planta se robustecían y les era más difícil hacer daño. Al final de esta etapa las plantas observaron alguna recuperación porque toda la energía de la planta estaba orientada a formar follaje, lo que ayudó a compensar el daño causado en los primeros días del cultivo.

Otra plaga que se presentó fue mosca blanca, el daño que causó fue como vector de virus, aunque en este periodo las plantas estuvieron sometidas a un estrés hídrico que ayudó a magnificar el daño hecho por esta plaga, esto se comprobó ya que las hileras que recibían menos riego el daño era más marcado, también se observó que un mal control de malezas aumenta la población de la plaga, especialmente con malezas como bledo (*Amaranthus spinosus*) y la verdolaga (*Portulaca spp.*), este efecto era menor con malezas gramíneas; a lo contrario de los crisomélidos, las poblaciones de la mosca blanca fueron en aumento durante esta etapa y su daño fue crítico ya que plantas atacadas en este estado quedaban totalmente achaparradas y las que lograban recuperarse no quedaban en condiciones de dar una producción óptima. Lo anterior demuestra que la etapa crítica para controlar mosca blanca es durante la etapa de crecimiento vegetativo ya que ataques tempranos de virus no dan tiempo de recuperación a la planta, la falta de lluvia fue otro factor que ayudó a que las poblaciones de mosca blanca fueran en aumento, por lo que no hubo algún factor climático adverso para su desarrollo.

También se presentaron áfidos cuyo daño al igual que mosca blanca es como vector de virus, aunque las poblaciones no fueron tan altas como las de mosca blanca y

ademas por su forma de transmisión no persistente del virus fue menos importante que mosca blanca. Las poblaciones de áfidos se mantuvieron casi constantes durante esta etapa esto se puede atribuir a que las condiciones climáticas prevalecientes como temperaturas altas, baja humedad relativa y falta de lluvia tuvieron poca variación y ademas favorecian su desarrollo.

#### Floración

En esta etapa fenológica se presentaron las plagas de: Mosca blanca, áfidos, crisomélidos y *Spodoptera*.

La plaga con la mayor la población fue mosca blanca, aunque su población bajo casi a una tercera parte despues de que se presentaron las primeras lluvias. Su daño en este estado fenológico era menor ya que las plantas atacadas continuban su desarrollo y llegaban a cosecha, logicamente su producción no era la optima.

El comportamiento de los áfidos como respuesta a las lluvias fue similar al de la mosca blanca, con la diferencia que la población de áfidos se redujo hasta ser casi cero.

Para finales de esta etapa fenológica, estas dos plagas especialmente los áfidos reducieron su importancia pasando a ser plagas secundarias ya que aunque reducian el rendimiento no producen el impacto que ocasionaban en las primeras etapas de desarrollo.

En esta etapa fenológica aparecio por primera vez *Spodoptera*, sus poblaciones fueron bajas y no causaron daño a las flores ya que aparecieron más que todo en hojas bajas causando daño al follaje. En este estado las larvas no causan gran daño y son muy susceptibles por lo que este es el momento de hacer algun control para evitar que crezcan y hagan algun daño mayor al follaje o frutos.

Los crisomélidos al final de esta etapa dejan de ser plaga ya que los cambios fenológicos del cultivo le permiten soportar daños de defoliación, ademas que la presencia de la plaga por cultivos más desarrollados disminuye.

#### Maduración

En esta etapa fenológica se presentaron las plagas: Mosca blanca, *Spodoptera* y *Helicoverpa*.

La población de mosca blanca aumentó considerablemente despues de la fuerte reducción que tuvo a causa de las lluvias, pero en este estado de desarrollo de cultivo soporta poblaciones altas de mosca blanca porque aunque se transmita virus le da tiempo a la planta de llegar a cosecha.

En el caso de *Spodoptera* la población aumento y se ubicaban sobre todo en hojas bajas por lo que no daño los frutos y se limitó a dañar al follaje por lo que su impacto en el rendimiento fue leve, pero esto no le resta importancia ya que es una plaga que en poblaciones altas puede causar serios daños, incluso puede dañar directamente el fruto.

En esta etapa fenológica apareció una nueva plaga: *Helicoverpa zea*, de ahora en adelante esta plaga se constituye como la más importante; Sus poblaciones fueron bajas, pero por su gran impacto sobre el rendimiento se debe de combatir antes de que los huevos eclosionen o inmediatamente despues de que lo hagan, ya que una vez dentro del fruto su control se hace muy difícil. Su daño consiste en hacer perforaciones en los frutos para alimentarse con su pulpa. Se observo una tendencia a atacar primero a los frutos más desarrollados; tambien se noto que los frutos que tenian daño por pudrición apical casi

siempre estaban dañados por *Helicoverpa*, esto se debe a que la pudrición apical es producida por deficiencia de Ca que impide el cierre completo del ovario lo que prova que el tejido quede a la interperie y sea facilmente atacado por patógenos e insectos como *Helicoverpa*.

### Cosecha

Las plagas presentes en esta etapa fenológica fueron: Mosca blanca, *Spodoptera*, *Helicoverpa* y chinches.

Las poblaciones de mosca blanca se redujeron drasticamente a causa de las lluvias en las ultimas semanas del ciclo. A estas alturas de desarrollo del cultivo el daño de mosca blanca es minimo por lo que su importancia como plaga disminuye.

*Spodoptera* aumento levemente su población, pero siguió haciendo daño solamente en el follaje, principalmente en las hojas intermedias, por lo que al igual que mosca blanca su importancia como plaga disminuye.

*Helicoverpa* siguió siendo el principal problema por el daño directo que ocasiona al fruto. Su población bajo al final de este ciclo esto por la reducción de frutos causado por la cosecha y la pérdida de frutos dañados por virus.

En esta etapa tambien hubo ataque de chinches que al igual que *Helicoverpa* causaron daño directo al fruto, pero con menor intencidad; la reducción del rendimiento era más por pudrición secundaria provocada por una perforación superficial del fruto que por la perforación misma.

En el Cuadro 2 se presenta de una manera gráfica la calendarización de las principales plagas del cultivo del tomate y los Anexos 4, 5, 6, 7, 8 y 9 la dinámica poblacional de la plaga según la semana de desarrollo del cultivo.

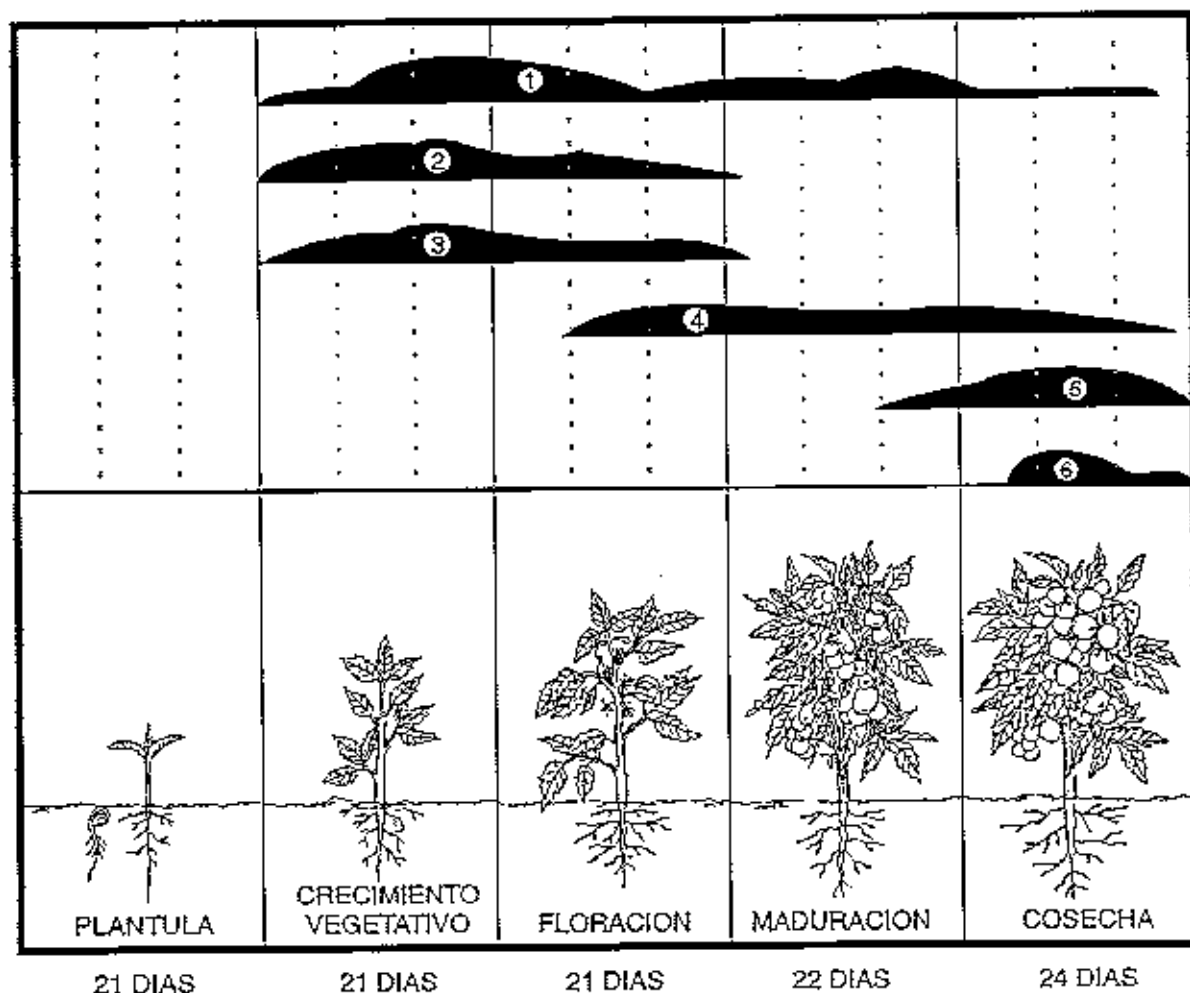
## DETERMINACION DEL TAMAÑO OPTIMO DE MUESTRA

Para determinar el tamaño optimo de muestra se tomo para cada plaga y para cada etapa fenológica el tratamiento que tuviera la mayor media y el menor error estandar, para obtener los datos con menor variabilidad posible. El Cuadro 3 presenta el mejor tratamiento para cada plaga y cada etapa fenológica.

Los datos del Cuadro 3 demuestran que para la etapa de crecimiento vegetativo es mejor muestrear las hojas intermedias por que estas se encuentran tiernas y succulentas, características deseadas para los insectos que la atacan en ese momento, ya sea para masticar o para chupar la savia de la planta; ademas en esta parte de la planta hay una buena cobertura que los protege contra el sol, obteniendo con esto un mejor microclima para su desarrollo. Para los áfidos no se detecto diferencia entre los tratamientos, por lo que con cualquier muestreo se obtendría estadísticamente los mismos datos. Un muestreo de 20 hojas medias por sitio es recomendable para la etapa de desarrollo vegetativo.

En la época de floración se mantiene la misma tendencia para mosca blanca y crisomélidos por lo que se recomienda seguir muestreando 20 hojas medias por sitio. Para *Spodoptera* y áfidos no se encontro diferencia significativa entre tratamientos por lo que tambien se puede usar 20 hojas medias por sitio.

**CUADRO 2.** Calendario de las principales plagas del cultivo del tomate según su etapa fenológica, en el Zamorano en la época seca-lluviosa.



- 1) MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*)
- 2) CRISOMELIDOS (*Diabrotica spp.*)
- 3) AFIDOS (*Myzus persicae*)
- 4) GUSANO SOLDADO (*Spodoptera spp.*)
- 5) GUSANO DEL FRUTO (*Helicoverpa zea*)
- 6) CHINCHES (*Leptoglossus spp.*)

CUADRO 3. Lista de los mejores tratamientos según etapa fenológica del cultivo y plaga.

ETAPA FENOLOGICA	PLAGA	TRATAMIENTO	MEDIA	ERROR ESTANDAR
crecimiento vegetativo	mosca blanca	10 hojas medias	2.5	1.29
	crisomélidos	20 hojas medias	5.0	2.45
	áfidos	N.S		
Floración	mosca blanca	20 hojas medias	4.5	0.58
	crisomélidos	10 hojas medias	1.0	0.82
	áfidos	N.S		
	<i>Spodoptera</i>	N.S		
Maduración	moscablanca	20 hojas medias	24	11.8
	<i>Spodoptera</i>	N.S		
	<i>Helicoverpa</i>	20 hojas bajas	0.25	0.5
Cosecha	mosca blanca	20 hojas medias	5.75	1.71
	<i>Spodoptera</i>	N.S		
	<i>Helicoverpa</i>	20 hojas medias	1.25	1.5
	chinchas	20 hojas medias	1.5	1.91

N.S= No hubo diferencia significativa entre tratamientos.

Para la etapa de maduración un muestreo de 20 hojas medias por sitio sigue siendo confiable para mosca blanca y *Spodoptera*, no así para *Helicoverpa* en la que se recomienda un muestreo de 20 hoja bajas por sitio, esto puede deberse a que los adultos de *Helicoverpa* prefieren las hojas bajas para ovipositar ya que en esta parte de la planta los huevos y las primeras etapas larvales están más protegidas de condiciones climáticas adversas o enemigos naturales.

En la última etapa de desarrollo correspondiente a la cosecha se recomienda siempre un muestreo de 20 hojas medias por sitio para todas las plagas. en el caso de *Helicoverpa* las poblaciones se concentraron en la parte intermedia de la planta ya que las hojas bajas donde se habían establecido sus primeras etapas larvales estaban bastante deterioradas por lo que buscaron la parte de la planta que les proporcionara tanto alimento(frutos) como protección; las poblaciones de *Helicoverpa* registradas en los muestreos son menores de las que realmente existieron ya que las larvas emigraron a los frutos y no había ningún tratamiento en el cual se muestreaban los frutos. Las chinchas también prefirieron las hojas medias posiblemente porque en esta zona se encontraban la mayoría de frutos.

## RENDIMIENTO

### Rendimiento de frutos comerciales

El Análisis de varianza para el rendimiento de frutos comerciales (Anexo 12) demuestra que hay una diferencia altamente significativa entre lotes, esto es lógico porque en el lote 14 si se realizaban control de insectos y en el lote OA no; lo anterior justifica la aplicación de algún tipo de control para insectos para evitar la reducción del rendimiento. El análisis estadístico también muestra que no existe diferencia entre bloques ni entre tratamientos, lo anterior se explica porque el muestreo no tiene efecto en el rendimiento ya que se utilizó solo para monitorear las plagas y no para tomar decisiones de control, El Cuadro 4 demuestra los resultados de rendimiento de frutos comerciales.

CUADRO 4. Rendimiento(TM/ha) de frutos comerciales.

TRATAMIENTO	LOTE OA	LOTE 14
1	12.51	15.88
2	15.20	16.34
3	16.83	16.80
4	7.98	15.91
5	13.56	14.33
6	16.38	15.38
7	11.71	14.64
8	12.61	16.74
9	14.10	17.68
PROMEDIO	13.43	15.96

La diferencia entre el lote 14 y el lote OA fue de 2.53 TM/ha a favor del Lote 14. Los rendimientos son relativamente bajos, esto a causa de una fuerte ataque de bacteriosis que se presento en ambos lotes.

### Perdida de rendimiento por frutos dañados

El análisis de varianza para la pérdida de rendimiento por frutos dañados (Anexo 13) muestra una diferencia altamente significativa entre lotes, ya que el Lote 14 como lo muestra el Cuadro 5 presento casi 0,5 TM/ha menos de frutos dañados, especialmente por el control de *Helicoverpa* que dañaba directamente al fruto haciendolo no comercial; un factor que influyo en el aumento de la perdida en el lote OA fue el ataque de virosis ya que no se controlaban vectores como mosca blanca y áfidos, lo que provoco un gran descarte de frutos porque no tenían un tamaño comercial. El análisis estadístico también muestra que no hay diferencia entre tratamientos, con esto se corrobora de que en este caso el muestreo de la manera que se utilizó en este ensayo no tiene influencia en el rendimiento.

**CUADRO 5.** Pérdida de rendimiento(TM/ha) por frutos dañados.

TRATAMIENTO	LOTE OA	LOTE 14
1	1.50	0.75
2	0.96	0.84
3	1.75	0.75
4	0.94	0.84
5	1.75	0.61
6	1.12	1.01
7	0.96	0.73
8	1.20	0.67
9	1.28	1.06
PROMEDIO	1.27	0.80

**Peso promedio de frutos comerciales**

El análisis de varianza para el peso promedio de los frutos comerciales(Anexo 14) muestra que hubo una diferencia altamente significativa entre lotes; en este caso tampoco existe diferencia entre tratamientos. El Cuadro 6 muestra que el peso de los frutos del lote 14 es mayor en casi 10.5 gr en comparación de los frutos del lote OA, esta diferencia se debe a que los frutos provenientes del lote OA eran es su mayoría provenientes de plantas atacadas por virus después de sus primeras etapas de desarrollo lo que les permitía llegar a cosecha pero sus frutos no eran del tamaño óptimo por lo que su peso se disminuía.

**CUADRO 6.** peso promedio de frutos comerciales(gr.).

TRATAMIENTO	LOTE OA	LOTE 14
1	49.75	49.50
2	42.50	62.75
3	44.00	59.00
4	43.00	53.25
5	50.75	43.24
6	48.75	63.50
7	44.50	53.25
8	50.25	59.50
9	40.25	63.50
PROMEDIO	45.97	56.38



## V.- CONCLUSIONES

Para las condiciones en las que se llevo el experimento se puede concluir lo siguiente:

1. En general, las principales plagas que atacan al cultivo del tomate son: Mosca blanca, crisomélidos, áfidos, *Spodoptera*, *Helicoverpa* y chinches.
2. Bajo las condiciones en las que se maneja la etapa de plantulas en la E.A.P. no se presentan plagas insectiles.
3. Para la etapa de crecimiento vegetativo las principales plagas son: Mosca blanca, áfidos como vectores de virus y crisomélidos como desfoliadores. Para esta etapa fenológica se recomienda un muestreo de 20 hojas medias por sitio.
4. Para la etapa de floración las principales plagas son: Mosca blanca y áfidos como vectores de virus y crisomélidos como desfoliadores, aunque los daños ocasionados ya no son tan severos como el que ocasionaban en la primer etapa de desarrollo del cultivo. En esta etapa *Spodoptera* dañó al follaje. Para esta etapa fenológica se recomienda un muestreo de 20 hojas medias por sitio.
5. Para la etapa de maduración las principales plagas son: Mosca blanca, *Spodoptera* y *Helicoverpa* que se convierte en la principal plaga a partir de este momento por el daño directo que ocasiona al fruto. Para esta etapa fenológica se recomienda un muestreo de 20 hojas bajas por sitio para *Helicoverpa* y 20 hojas medias por sitio para las demás plagas.
6. Para la etapa de cosecha las principales plagas son: Mosca blanca, *Spodoptera*, *Helicoverpa* y chinches. Para todas estas plagas se recomienda un muestreo de 20 hojas medias por sitio.
7. Las plagas insectiles reducen notablemente tanto el rendimiento como la calidad de la producción por lo que se justifica tomar medidas de control.

## VL- RECOMENDACIONES

1. Hacer este mismo ensayo en otros cultivos horticolas, para poder tener un mejor conocimiento del comportamiento de la plaga y su relación con las etapas fenológicas del cultivo y poder hacer con esto un plan de manejo que incluya una correcta rotación de cultivos.
2. Hacer este mismo ensayo en la época lluviosa para poder tener conocimiento del comportamiento de las plagas durante toda la temporada de siembra.
3. Si se realiza de nuevo el ensayo utilizar las mismas estaciones de muestreo durante todo el desarrollo del cultivo, para disminuir la variabilidad de los datos; además tomar el tiempo de duración de cada muestreo para analizar este factor y determinar si es mejor tener mayor número de muestras de menor tamaño o menos número de muestras de mayor tamaño.
4. Evaluar los muestreos propuestos en este ensayo como herramientas para tomar medidas de control y así determinar cual es muestreo que da la mejor relación beneficio/costo.
5. Hacer las evaluaciones con mayor frecuencia y en condiciones más controladas para poder detectar la influencia del clima sobre el comportamiento de la plaga.

**VIL- ANEXOS**

Anexo 1. Resumen de la temperatura(° C) y precipitación(mm) mensual durante el ensayo.

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
TEMP. MAXIMA	34	36	35	32
TEMP. MINIMA	6	13	17	16
TEMP. PROMEDIO	22	24	24	23
PRECIPTACION	0	5	156	0

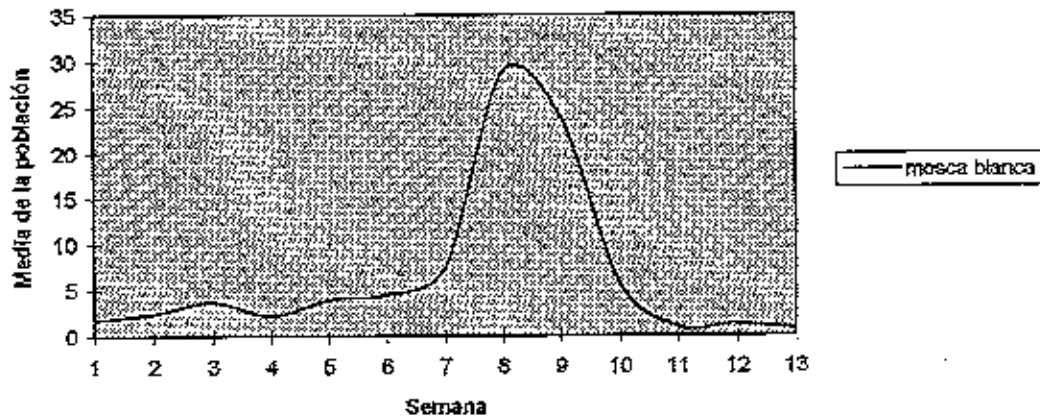
Anexo 2. Aplicaciones realizadas para el control de enfermedades.

ENFERMEDAD	PRODUCTO	# DE APLICACIONES	NOMBRE GENERICO
<i>Alternaria solani</i>	TRIMILTOX	2	COBRE+MACOZEB
	SARDOPAN	1	
<i>Phitophthora infestans</i>	RIDOMIL	5	METALAXIL
	OXICLORURO	2	CUPRAVIT
	TRIMILTOX	1	COBRE+MANCOZEB
	MANCOZEB	1	DITANE

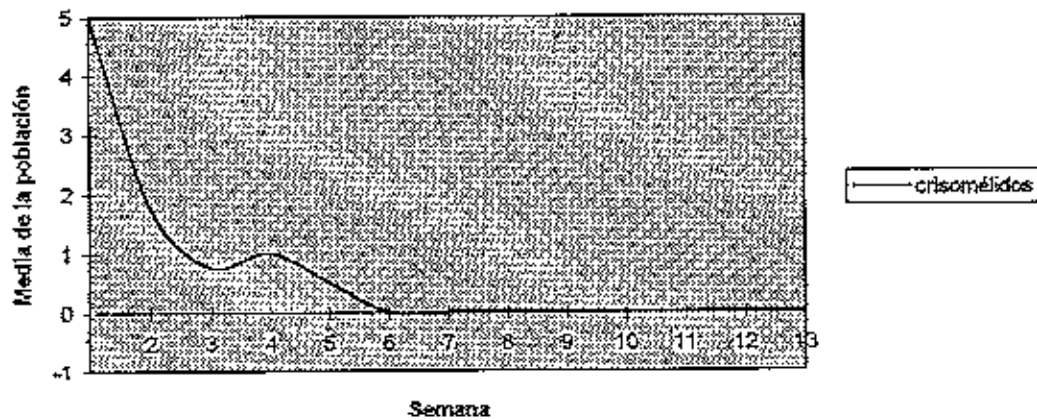
Anexo 3. Aplicaciones realizadas para el control de insectos.

PLAGA	PRODUCTO	# DE APLICACIONES	NOMBRE GENERICO
Crisomelidos	MONITOR	1	
Mosca blanca	COMPHIDOR	4	IMIDACLOPRID
	EVISECT	4	THYOCYCLAMOXYALATO
	VIDATE	1	OXAMIL
	ORTHENE	3	ACEFATE
	PERPHECTION	3	DIMETHOATO
	LANNATE	2	METONIL
	THIODAN	2	ENDOSULFAN
	TALSTAR	1	BIFETHRIN
<i>Helicoverpa</i>	ORTHENE	1	ACEFATE
	LANNATE	1	METOMIL
	THIODAN	1	ENDOSULFAN
	PERFECTHION	1	DIMETHOATO
	EVISECT	1	THYCYCLAMOXYALATO

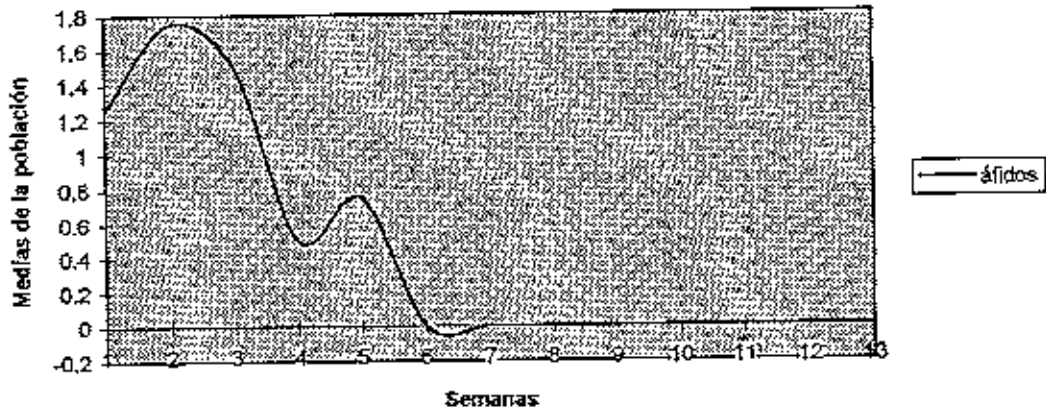
Anexo 4. Cambios en la población de la mosca blanca según la semana de desarrollo del cultivo



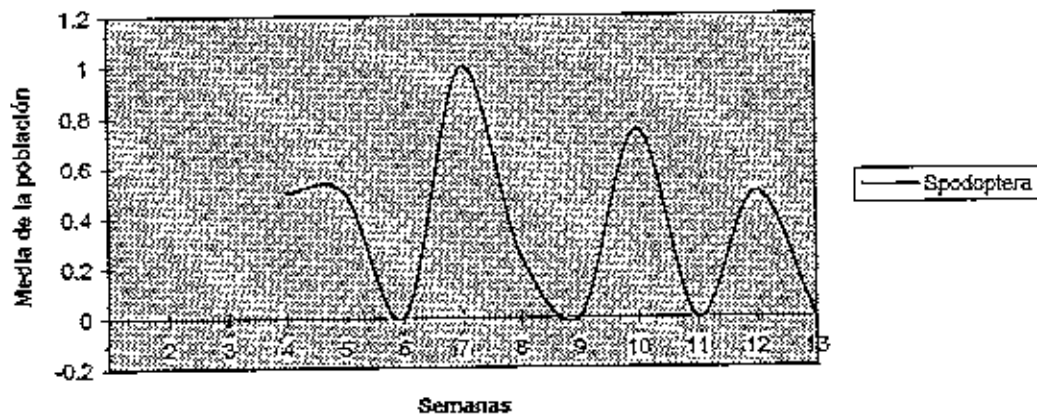
Anexo 5. Cambios en la población de crisomélidos según la semana de desarrollo del cultivo



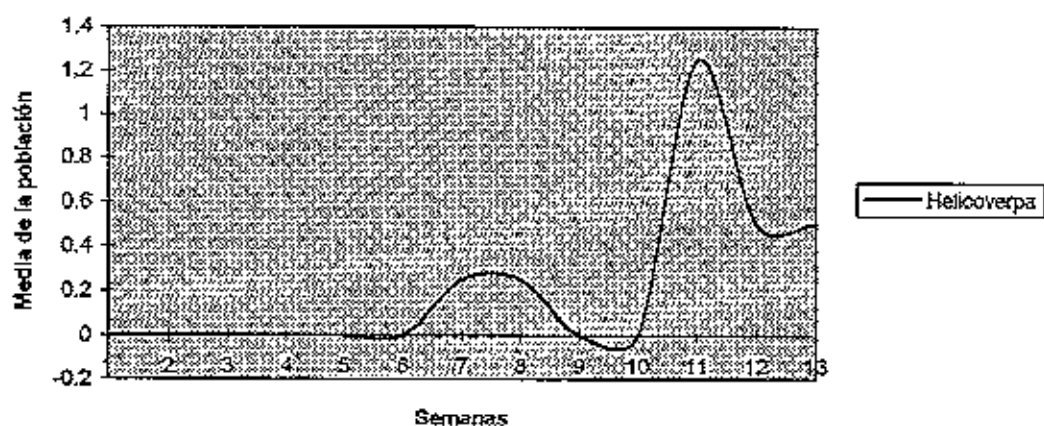
Anexo 6. Cambios en la población de áfidos según la semana de desarrollo del cultivo



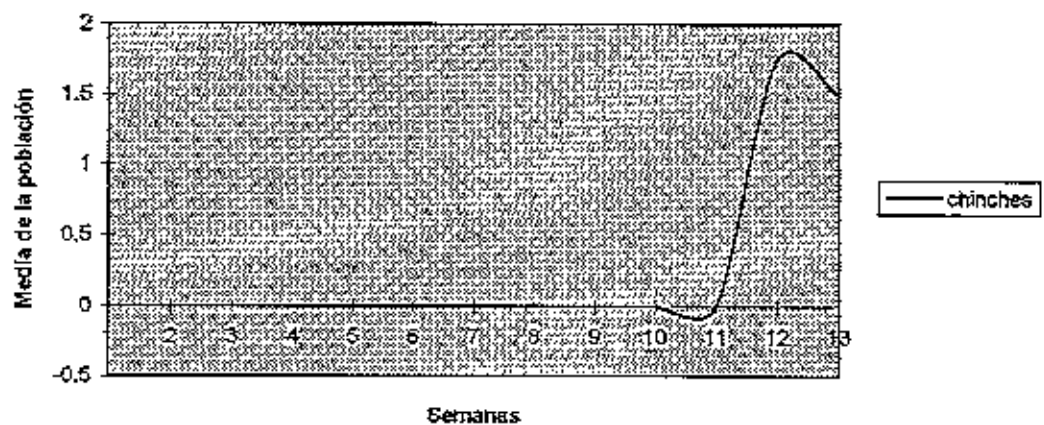
Anexo 7. Cambios en la población de Spodoptera según la semana de desarrollo del cultivo



**Anexo 8. Cambios en la población de Helicoverpa según la semana de desarrollo del cultivo**



**Anexo 9. Cambios en la población de chinches según la semana de desarrollo del cultivo**



Anexo 10. Análisis de varianza para cada plaga en ambos lotes.

	P > F	P > F	P > F	P > F	P > F	P > F
Fuente de variación	Mosca blanca	Crisom.	Afidos	<i>Spodop.</i>	<i>Helicov.</i>	Chinches
lote(semmana)	0.0001	0.0001	0.0001	0.0312	0.0001	0.0001
bloque(lote)	0.0001	0.0001	0.0352	0.2823	0.0062	0.1424
semmana	0.0006	0.8712	0.0001	0.4665	0.8072	0.2666
tratamiento	0.0001	0.0001	0.0211	0.4794	0.0203	0.0001
semmana*tratamiento	0.0001	0.0001	0.0430	0.4168	0.5423	0.0001
lote*tratamiento	0.0364	0.0001	0.1066	0.4125	0.7976	0.0163
lote*semmana*tratam.	0.0001	0.0001	0.3381	0.4097	0.0074	0.5855
R-cuadrado	0.57	0.64	0.54	0.27	0.32	0.40
C.V %	173.80	322.73	384.38	903.66	777.44	633.05

Anexo 11. Análisis de varianza para cada plaga en el lote 0A.

	P > F	P > F	P > F	P > F	P > F	P > F
Fuente de variación	Mosca blanca	Crisom.	Afidos	<i>Spodop.</i>	<i>Helicov.</i>	Chinches
semmana	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0275	0.0001
bloque	0.0550	0.7011	0.0681	0.9553	0.5644	0.2481
tratamiento	0.0001	0.0001	0.0596	0.8906	0.0174	0.0001
semmana*tratamiento	0.0001	0.0001	0.3359	0.1135	0.0010	0.0006
R-cuadrado	0.73	0.67	0.53	0.35	0.36	0.43
C.V %	111.60	241.75	298.21	434.49	763.62	542.19

Anexo 12. Análisis de varianza para el rendimiento del fruto comercial.

	P > F
Fuente de variación	Rend. del fruto comercial
lote	0.0047
bloque	0.8554
tratamiento	0.1879
lote*tratamiento	0.3562
lote*bloque	0.0354
R-cuadrado	0.45
C.V %	24.42



Anexo 13. Análisis de varianza para la pérdida de rendimiento por frutos dañados.

	P > F
Fuente de variacion	Pérdida de ren. por fruto dañado
lote	0.0004
bloque	0.3016
tratamiento	0.3948
lote*tratamiento	0.5341
lote*bloque	0.1161
R-cuadrado	0.47
C.V %	52.86

Anexo 14. Análisis de varianza para el peso promedio de frutos comerciales.

	P > F
Fuente de variacion	Peso promedio del fruto comercial
lote	0.0001
bloque	0.9083
tratamiento	0.4876
lote*tratamiento	0.0494
bloque*tratamiento	0.6762
lote*bloque	0.0433
R-cuadrado	0.77
C.V %	17.28

## VIII.-REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALVARADO, B. 1992. La importancia de la avispa *Trichogramma*, en el manejo integrado de plagas del tomate, en Sinaloa. Sinaloa, Mex. Integral. 12p. (Publicación especial No 2)
- ANAYA, M. ; GUERRA, S. 1974. Control del perforador del tomate. Santo Domingo, R.D. 34p.
- ANDREWS, K.L. 1984. Manejo de plagas invertebradas en cultivos agronomicos, horticolas y frutales en la E.A.P. Zamorano, Hond. 84p.
- \_\_\_\_\_ ; QUEZADA, J.R. 1989. El manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. El Zamorano, Hon. 623p
- CARBAJAL, P.P. ; LANZA, M.C. 1992. Reconocimiento, manejo y control de mosca blanca. Hond. Govel. 15p.
- CATIE. 1990. Guia para el manejo integrado de plagas del cultivo del tomate. Turrialba, C.R. Editorama. 138p. (Serie tecnica. Informe tecnico/CATIE; No 51)
- ESPINO, C.; RIVAS, I.; GOMEZ, D.; GHUARAY, F. 1993. Memorias taller interno sobre el cultivo de tomate. 47p.
- FHIA. 1994. Estrategias probadas de manejo del complejo Mosca Blanca/Virus Gemini en produccion de tomate. La Lima, Hond. Talleres de FHIA. 43p.
- HONDURAS. SECRETERIA DE RR.NN. 1967. Cultivo del tomate. 2ed. Tegucigalpa, Hond. Dpto. de Información Agrícola. 11p. (Boletín tecnico No 24)
- \_\_\_\_\_ ; PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA. 1976. Plagas del tomate descripción y control. Tegucigalpa, Hond. 35p.
- ICTA; CATIE. 1990. Gusano del tomate. Ed. por Rosa R. Gomar. Offset. 8p.

- KING, A.B; SAUNDERS, J.L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios de América Central. Londres, G.B. Editorial Hobbs. 182p.
- LAGUNES, A.; RODRIGUEZ, J.; MOTA, D. 1994. Combate químico de las plagas agrícolas en México. Montecillos, Mex. Sagitario. 274p.
- \_\_\_\_\_; VILLANUEVA, J.K. 1995. Toxicología y manejo de insecticidas. Ed por Alfredo Colin; José M. Vasquez; Juan A. Villanueva. Veracruz, Mex. Sagitario. 264p.
- METCALF, R.; LUCKMAN, W. 1994. Introducción al manejo de plagas de insectos. Trad por Antonio García Trejo. Mex. Limusa. 710p.
- MONTES, A. s.f. Cultivos de hortalizas en el trópico. Hon. 208p.
- N.A.S. 1993. Manejo y control de plagas de insectos. Trad por Modesto Rodríguez de la Torre. 3ed. Mex. Limusa. v.2, 511p.
- ROSSET, P.; MENESES, R.; LASTRA, R.; GONZALES, W. 1990. Estimación de pérdidas e identificación del geminivirus transmitido al tomate por mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en Costa Rica. C.R. p. 24-34.
- SALGUERO, V. s.f. Manejo de Mosca Blanca y acolchonamiento en tomate. Imprenta Delgado. 26p.
- WARE, G.W. 1988. Complete guide to pest control. 2ed. California, EE.UU. Thomson Publications. 304p.
- ZALOM, G. 1990. Integrated pest management for tomatoes. Ed por Lorraine Aochi; Laurs Baker, 3ed. California, EE.UU. 105p.

## IX.-DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR

Nombre: Erick José Baide Amaya  
Nacionalidad: Hondureño  
Fecha de nacimiento: 26 de febrero de 1975  
Lugar: Madrid, España  
Dirección: Col. 15 de Septiembre Bloque T casa 2002 Tegucigalpa, Honduras  
Teléfono: 34 28 94  
Estudios Realizados:

Fecha	Título	Institución
1996	Ingeniero Agrónomo	Escuela Agrícola Panamericana
1993-1995	Agrónomo	Escuela Agrícola Panamericana
1988-1992	Bachiller en Ciencias y Letras	Instituto Salesiano San Miguel